

Universidad Siglo 21



Trabajo Final de Grado – Prototipado Tecnológico  
Carrera: Ingeniería de Software

Sistema de movilidad para la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21

Autor: Juan Mantese

Legajo: SOF01669

Córdoba, noviembre 2024

## Índice

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Resumen .....                            | 6  |
| Abstract.....                            | 7  |
| Título .....                             | 8  |
| Introducción.....                        | 8  |
| Antecedentes .....                       | 8  |
| Descripción Del Área Problemática .....  | 9  |
| Justificación .....                      | 10 |
| Objetivo General Del Proyecto .....      | 10 |
| Objetivos Específicos Del Proyecto ..... | 11 |
| Marco Teórico Referencial.....           | 11 |
| Dominio Del Problema .....               | 11 |
| TICs .....                               | 12 |
| Flutter .....                            | 12 |
| Dart .....                               | 13 |
| NestJs.....                              | 13 |
| Node.js.....                             | 13 |
| TypeORM.....                             | 13 |
| MySQL .....                              | 14 |
| Amazon Web Services (AWS).....           | 14 |
| Mercado Pago API .....                   | 14 |
| Google Maps Platform API.....            | 15 |
| Competencias.....                        | 15 |
| Uber .....                               | 15 |
| Cabify .....                             | 15 |
| DiDi .....                               | 16 |
| Diseño Metodológico .....                | 16 |
| Herramientas Metodológicas .....         | 16 |
| Herramientas De Desarrollo .....         | 17 |
| Técnica De Recopilación De Datos .....   | 17 |
| Planificación .....                      | 18 |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Relevamiento .....                              | 21 |
| Relevamiento Estructural.....                   | 21 |
| Relevamiento Funcional .....                    | 22 |
| Procesos De Negocio.....                        | 25 |
| Diagnóstico y Propuesta .....                   | 26 |
| Diagnóstico .....                               | 26 |
| Propuesta.....                                  | 28 |
| Objetivo, Limites Y Alcance Del Prototipo ..... | 29 |
| Objetivo Del Prototipo.....                     | 29 |
| Limites .....                                   | 29 |
| Alcances.....                                   | 29 |
| Descripción Del Sistema .....                   | 30 |
| Product Backlog.....                            | 30 |
| Historias De Usuario.....                       | 32 |
| Sprint Backlog .....                            | 53 |
| Estructura De Datos .....                       | 61 |
| Prototipos De Interfaces De Pantallas .....     | 64 |
| Diagrama De Arquitectura.....                   | 74 |
| Seguridad.....                                  | 75 |
| Acceso A La Aplicación .....                    | 76 |
| Política De Respaldo De Información .....       | 77 |
| Análisis De Costos .....                        | 79 |
| Costos De Desarrollo .....                      | 79 |
| Costos Operativos .....                         | 80 |
| Costos Operativos Mensuales .....               | 81 |
| Resumen De Costos Totales Del Proyecto .....    | 82 |
| Análisis De Riesgos.....                        | 83 |
| Matriz De Riesgo .....                          | 84 |
| Análisis Cualitativo De Riesgos .....           | 85 |
| Plan De Contingencia .....                      | 88 |
| Conclusión.....                                 | 89 |
| Demo .....                                      | 90 |

|                   |    |
|-------------------|----|
| Referencias ..... | 91 |
|-------------------|----|

## Índice de Tablas

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 - Competencias .....                                                                | 16 |
| Tabla 2 – Proceso Registrar Usuario Conductor En Plataforma De CarPooling .....             | 23 |
| Tabla 3 – Proceso Solicitud De Un Viaje En Plataforma De CarPooling .....                   | 23 |
| Tabla 4 – Proceso Tomar Viaje .....                                                         | 24 |
| Tabla 5 – Proceso Realizar Viaje .....                                                      | 24 |
| Tabla 6 – Diagnóstico Proceso Registrar Usuario Conductor En Plataforma De CarPooling ..... | 26 |
| Tabla 7 – Diagnóstico Proceso Solicitud De Un Viaje En Plataforma De CarPooling .           | 26 |
| Tabla 8 – Diagnóstico Proceso Tomar Viaje .....                                             | 27 |
| Tabla 9 – Diagnóstico Proceso Realizar Viaje .....                                          | 28 |
| Tabla 10 – Product Backlog .....                                                            | 30 |
| Tabla 11 – HU-001 Registro De Usuarios.....                                                 | 32 |
| Tabla 12 – HU-002 Validación De Identidad De Los Usuarios.....                              | 32 |
| Tabla 13 – HU-003 Inicio De Sesión En La Aplicación .....                                   | 33 |
| Tabla 14 – HU-004 Cierre De Sesión.....                                                     | 34 |
| Tabla 15 – HU-005 Gestión De Perfil De Usuario.....                                         | 34 |
| Tabla 16 – HU-006 Gestión De Contraseñas .....                                              | 35 |
| Tabla 17 – HU-007 Aceptación De Los Términos Y Condiciones De La Aplicación ..              | 36 |
| Tabla 18 – HU-008 Registro De Vehículos.....                                                | 36 |
| Tabla 19 – HU-009 Modificación Y Baja De Vehículos .....                                    | 37 |
| Tabla 20 – HU-010 Validación Del Seguro Del Vehículo .....                                  | 38 |
| Tabla 21 – HU-011 Registro De Un Medio De Pago.....                                         | 39 |
| Tabla 22 – HU-012 Creación De Viajes.....                                                   | 40 |
| Tabla 23 – HU-013 Modificación Y Cancelación De Viajes .....                                | 41 |
| Tabla 24 – HU-014 Consulta De Viajes Disponibles.....                                       | 42 |
| Tabla 25 – HU-015 Reserva De Lugar En Un Viaje.....                                         | 43 |
| Tabla 26 – HU-016 Cancelación De Reserva.....                                               | 44 |
| Tabla 27 – HU-017 Visualización De Detalle De Un Viaje.....                                 | 45 |
| Tabla 28 – HU-018 Visualización De Detalle De Una Reserva.....                              | 46 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 29 – HU-019 Seguimiento De Un Viaje.....                               | 46 |
| Tabla 30 – HU-020 Uso De Geolocalización Para La Optimización De Rutas ..... | 47 |
| Tabla 31 – HU-021 Notificaciones Push Sobre Viajes Y Reservas .....          | 48 |
| Tabla 32 – HU-022 Registro Del Pago De Una Reserva .....                     | 49 |
| Tabla 33 – HU-023 Consulta De Viajes Históricos Y Futuros .....              | 50 |
| Tabla 34 – HU-024 Consulta De Reservas Históricas Y Futuras.....             | 51 |
| Tabla 35 – HU-025 Calificación De Conductor y Pasajero .....                 | 52 |
| Tabla 36 – Definición Sprint-01.....                                         | 53 |
| Tabla 37 – Definición Sprint-02.....                                         | 54 |
| Tabla 38 – Definición Sprint-03.....                                         | 55 |
| Tabla 39 – Definición Sprint-04.....                                         | 56 |
| Tabla 40 – Definición Sprint-05.....                                         | 57 |
| Tabla 41 – Definición Sprint-06.....                                         | 58 |
| Tabla 42 – Definición Sprint-07 .....                                        | 59 |
| Tabla 43 – Definición Sprint-08.....                                         | 60 |
| Tabla 44 – Diccionario De Datos .....                                        | 63 |
| Tabla 45 – Costos De Desarrollo – Capital Humano .....                       | 79 |
| Tabla 46 – Costos Operativos.....                                            | 80 |
| Tabla 47 – Costos Operativos Mensuales En Infraestructura.....               | 81 |
| Tabla 48 – Costos Totales Del Proyecto .....                                 | 82 |
| Tabla 49 – Riesgos Identificados Del Proyecto.....                           | 83 |
| Tabla 50 – Matriz De Probabilidad E Impacto.....                             | 85 |
| Tabla 51 – Matriz De Riesgo Con Probabilidad E Impacto Asociados .....       | 86 |
| Tabla 52 – Matriz De Riesgo Con Probabilidades Acumuladas .....              | 86 |
| Tabla 53 – Plan De Contingencia .....                                        | 88 |

### **Índice de Figuras**

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Planificación De Actividades .....   | 18 |
| Figura 2 – Diagrama De Gantt .....              | 19 |
| Figura 3 – Diagrama De Proceso De Negocio ..... | 25 |
| Figura 4 – Diagrama De Entidad Relación.....    | 62 |
| Figura 5 – Interfaces Inicio De Sesión .....    | 65 |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Figura 6 – Interfaces Registro De Usuario .....          | 66 |
| Figura 7 – Interfaces Perfil Y Edición Del Usuario ..... | 67 |
| Figura 8 – Interfaces Registro De Un Vehículo .....      | 68 |
| Figura 9 – Interfaces Detalle De Vehículos.....          | 69 |
| Figura 10 – Interfaces Creación De Un Viaje .....        | 70 |
| Figura 11 – Interfaces Detalle De Un Viaje .....         | 71 |
| Figura 12 – Interfaces Realización De Reserva.....       | 72 |
| Figura 13 – Interfaces Selección De Medio De Pago.....   | 73 |
| Figura 14 – Diagrama De Arquitectura .....               | 75 |
| Figura 15 – Gráfico De Pareto.....                       | 87 |

## Resumen

En la actualidad, la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21 de Córdoba enfrenta serias dificultades para desplazarse desde o hacia las distintas sedes universitarias, debido a la baja frecuencia del transporte público, los altos costos del transporte privado y la inseguridad en ciertos horarios. Tras un exhaustivo análisis sobre los patrones de movilidad y las necesidades específicas de los estudiantes, se detectaron los principales inconvenientes relacionados con la inexistencia de un sistema formal para la coordinación de viajes entre la comunidad estudiantil. Para abordar esta problemática, se desarrolló una aplicación móvil que permite gestionar la organización de viajes compartidos. Esta solución conecta a estudiantes que poseen un vehículo, con aquellos otros que necesitan desplazarse desde y hacia las distintas sedes de la universidad. El objetivo principal del proyecto fue ofrecer una alternativa que optimizara el uso de los recursos de transporte dentro de la comunidad educativa, mejorando tanto la seguridad como la eficiencia en los traslados. Se emplearon técnicas de observación y consultas para comprender las preocupaciones que enfrentan los estudiantes en su desplazamiento diario. El proyecto cumplió los objetivos planteados y culminó con la implementación exitosa de una herramienta tecnológica eficiente, segura y accesible, que mejora la movilidad de la comunidad universitaria.

**Palabras clave:** movilidad estudiantil, viajes compartidos, transporte, carpooling, aplicación móvil.

## **Abstract**

Currently, the student community of Universidad Siglo 21 in Córdoba faces significant difficulties in traveling to and from the university's campuses, due to the low frequency of public transport, the high costs of private transport and the insecurity during certain times of the day. After an exhaustive analysis into the mobility patterns and specific needs of the students, the main issues related to the lack of a formal system for coordinating rides among the student community were identified. To address this problem, a mobile application has been developed to allow the organization of shared rides. This solution connects students with a car to those who need to travel to and from the university's campuses. The main objective of the project was to offer a solution that optimizes the use of transport resources within the academic community, improving both safety and efficiency in rides. Observation techniques and interviews were carried out to understand the transport concerns currently faced by students. The project fully met its objectives and concluded with the successful implementation of an efficient, safe and accessible technological tool that improves mobility for the university community.

**Keywords:** student mobility, shared rides, transport, carpooling, mobile application.

## **Título**

Sistema de movilidad para la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21.

## **Introducción**

Este proyecto se centró en una problemática recurrente y significativa en la vida diaria de los estudiantes de la Universidad Siglo 21 en Córdoba: su movilidad desde y hacia las sedes Universitarias. La complejidad y las dificultades asociadas con el transporte público de pasajeros (Colectivos, Remises y Taxis) y el transporte privado (Uber, Cabify y DiDi), afectan directamente la puntualidad, seguridad y calidad de vida de los estudiantes. En particular, la baja frecuencia de las líneas de colectivos, especialmente la 21 y 25 que ingresan al campus universitario de la Universidad Siglo 21, las largas esperas, la inseguridad en ciertos horarios y los elevados costos del transporte privado, han generado la necesidad de contar con soluciones alternativas y efectivas. A través del desarrollo de esta aplicación móvil, se busca conectar a aquellos estudiantes que disponen de un vehículo, con aquellos que necesitan un medio de transporte seguro y económico para desplazarse, fomentando la colaboración y optimizando los traslados diarios, contribuyendo a una movilidad más sostenible y organizada dentro de la comunidad universitaria.

Una solución de movilidad segura y económica para la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21 en Córdoba.

### *Antecedentes*

En la ciudad de Córdoba, el transporte ha sido y sigue siendo un desafío para los estudiantes de la Universidad Siglo 21. A lo largo de los años, la ciudad continúa enfrentado una serie de problemas recurrentes en su sistema de transporte de pasajeros.

El sistema de transporte público en Córdoba sigue siendo motivo de numerosas quejas por parte de los usuarios, quienes enfrentan largas esperas de hasta más de una hora, condiciones de hacinamiento en las

unidades, y la falta de higiene en los colectivos. Aunque la Municipalidad ha tomado algunas medidas para mejorar el servicio, los pasajeros continúan reportando problemas graves con la frecuencia y capacidad del transporte, especialmente en horas pico (ElDoce.tv, 2024).

Así mismo, ElDoce.tv expresa que:

Los paros de transporte en el servicio urbano de colectivos vienen siendo una problemática recurrente en la ciudad de Córdoba, afectando la movilidad y desplazamiento de los ciudadanos, especialmente durante las jornadas laborales y estudiantiles. El paro de estos servicios por 24, 48 e inclusive 72hs, dejan a muchos usuarios sin opciones de transporte accesible, en mayor medida cuando estos no tienen la posibilidad de utilizar el transporte privado.

Estos problemas se intensifican en horarios críticos, como las primeras horas de la mañana y las últimas de la noche, donde la inseguridad se ve incrementada y la demanda de transporte supera ampliamente la oferta disponible.

#### *Descripción Del Área Problemática*

El problema de movilidad estudiantil de la Universidad Siglo 21 en Córdoba es compartido por la comunidad universitaria. Los estudiantes que más se ven afectados son aquellos que viven en zonas urbanas alejadas del centro, donde la disponibilidad de transporte urbano de pasajeros es limitada y poco confiable. Los factores que influyen en esta problemática incluyen: la baja frecuencia de las líneas de colectivo, la saturación de las unidades en horarios pico y la inseguridad asociada con el uso del transporte público en horarios nocturnos o en zonas con poca vigilancia. Además, las opciones de transporte privado como Uber, Cabify o DiDi, resultan costosas e inaccesibles para muchos estudiantes que normalmente se encuentran ajustados económicamente.

Esta problemática tiene un alto impacto en la vida diaria de la comunidad estudiantil, dado que un gran número de estudiantes utilizan el transporte público para asistir a clases, exámenes y otras actividades universitarias, viéndose incrementada durante los horarios de alta demanda, como las primeras horas de la mañana y las últimas

horas de la noche. Por ello, los estudiantes a menudo se ven obligados a optar por el transporte privado de pasajeros, que conllevan otras dificultades.

Las tendencias observadas y consultadas con los estudiantes de la Universidad Siglo 21 en Córdoba, muestran un empeoramiento de la situación en los últimos años, con aumento de los tiempos de espera y una gran disminución de la seguridad percibida por los usuarios. Esta problemática afecta a toda la comunidad Universitaria, incluyendo estudiantes, profesores, personal administrativo de la institución, entre otros. Así mismo, se identificó la falta de un sistema formal y seguro para compartir viajes entre estudiantes.

### **Justificación**

El sistema de movilidad propuesto tiene como objetivo facilitar el desplazamiento de la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21 en Córdoba, como una alternativa formal y segura para la organización de traslados diarios desde o hacia las sedes universitarias. Al introducir esta aplicación móvil que conecta a estudiantes con vehículos disponibles, con aquellos estudiantes que necesitan trasladarse, se busca optimizar el uso de los recursos de transporte, agilizar el desplazamiento de los mismos, reducir los gastos de los estudiantes y minimizar los tiempos de espera. Este proyecto propone impactar de forma directa en la calidad de vida de los estudiantes, promoviendo la colaboración estudiantil, mejorando la percepción de seguridad y confianza entre los estudiantes.

### **Objetivo General Del Proyecto**

Análisis, diseño e implementación de una aplicación móvil para la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21 en Córdoba, destinada a proporcionar una solución de transporte, buscando conectar estudiantes para facilitar el desplazamiento de alumnos entre sus domicilios y las sedes universitarias.

## **Objetivos Específicos Del Proyecto**

Realizar un estudio de los medios de transporte utilizados por los estudiantes de la Universidad Siglo 21 para desplazarse desde y hacia las distintas sedes universitarias en la ciudad de Córdoba.

Identificar las principales dificultades que experimentan los estudiantes de la Universidad Siglo 21 en Córdoba respecto a la frecuencia y disponibilidad del transporte público, y cómo estas afectan la puntualidad y bienestar de los estudiantes.

Indagar los patrones de movilidad de los estudiantes de la Universidad Siglo 21, incluyendo rutas frecuentes, horarios, y disponibilidad de vehículos, que podrían incentivar el uso compartido de vehículos.

## **Marco Teórico Referencial**

### *Dominio Del Problema*

Para comprender el desafío de movilidad estudiantil que enfrentan los estudiantes de la Universidad Siglo 21, es necesario entender su impacto en la comunidad universitaria.

La Organización Mundial de la Salud, OMS (2024) expresa que, el transporte impacta la equidad en salud al brindar acceso al empleo, la educación, los servicios de salud, las opciones alimentarias y las oportunidades recreativas.

Esto resalta la importancia del transporte público como un medio fundamental para la movilidad diaria, especialmente en contextos urbanos donde el acceso a otros medios de transporte puede estar limitado.

Uno de los objetivos institucionales de la Universidad Siglo 21 es contribuir directamente a la mejora de la calidad educativa mediante el fortalecimiento de la accesibilidad y bienestar de los estudiantes (Universidad Siglo 21, 2024).

El CarPooling como modalidad de transporte compartido, debe cumplir con normativas locales para asegurar que no se vea como un servicio lucrativo de transporte de pasajeros. Según la Ordenanza 6728 de la ciudad de Córdoba (2023), establece el

marco regulatorio enfatizando que el uso de vehículos particulares para el transporte de personas debe ser ocasional y sin fines de lucro.

Toda aplicación debe contar con un buen manejo de la seguridad, por lo que Uber Safety Report (2023) expresa que:

La seguridad de los usuarios en las plataformas de transporte compartido se debe garantizar a través de múltiples medidas, como la verificación de antecedentes de los conductores, la instalación de botones de emergencia dentro de la aplicación, y la capacidad de monitorear el viaje en tiempo real. Estas medidas son fundamentales para garantizar la confianza de los usuarios y prevenir incidentes.

Así mismo, para que el conductor y los pasajeros se encuentren cubiertos durante el viaje, Uber Insurance Details (2024) propone que:

El seguro es un requisito obligatorio para todos los vehículos que participen en plataformas transporte compartido. El seguro debe cubrir daños a terceros, lesiones personales y, en algunos casos, incluir cobertura completa que proteja tanto al conductor como al pasajero en caso de accidente. Uber exige a sus conductores tener al menos un seguro de responsabilidad civil, y en determinados países, ofrecen seguros adicionales para el pasajero sin costo extra.

### *TICs*

En el contexto de desarrollo de la aplicación móvil para dar solución a la movilidad estudiantil, se presentan los conceptos y tecnologías que sustentan el desarrollo de la misma. Se eligieron algunas de las tecnologías más novedosas y avanzadas que presentamos a continuación:

#### *Flutter*

Es un software development kit, también conocido como framework, que permite la creación de aplicaciones nativas para Android, IOS y así como otras plataformas, desde una única base de código. Creado por Google y lanzado en 2017, Flutter se destaca por su arquitectura basada en widgets,

lo que facilita la implementación de interfaces de usuario personalizadas y altamente responsivas (Windmill, E. 2020).

La elección de Flutter para el desarrollo del Front-end responde a su capacidad para implementar la aplicación en diferentes dispositivos móviles, así como la posibilidad de crear interfaces de usuario modernas, flexibles y con una buena experiencia del usuario.

#### *Dart*

Windmill expresa que el lenguaje de programación Dart es el núcleo sobre el cual se construye y funciona Flutter. Dart fue diseñado por Google para ser un lenguaje rápido, con una sintaxis simple y una curva de aprendizaje sencilla para los desarrolladores que se encuentran familiarizados con otros lenguajes como JavaScript o Java.

#### *NestJs*

Es un framework de Node.js que permite construir aplicaciones back-end eficientes y escalables. Utiliza TypeScript y posee una sintaxis sencilla, lo que facilita la implementación de arquitecturas de servidor robustas y modulares. NestJS está basado en el patrón de diseño MVC (Model-View-Controller), haciéndolo altamente estructurado y adecuado para proyectos que requieren una correcta separación de responsabilidades (Kamil Myśliwiec, 2017).

#### *Node.js*

Es un entorno de ejecución multiplataforma que permite el uso de JavaScript del lado del servidor, unificando el desarrollo del back-end de la aplicación bajo un solo lenguaje. Su modelo asíncrono y basado en eventos lo hace una buena opción para aplicaciones escalables, capaces de manejar numerosas conexiones simultáneas sin bloquear el proceso (Node.js, 2024).

#### *TypeORM*

Object Relational Mapper (ORM) para TypeScript y JavaScript, es una herramienta para el manejo de datos dentro de aplicaciones Node.

TypeORM facilita la interacción entre aplicaciones y bases de datos relacionales a través de objetos JavaScript, la simplificación de operaciones CRUD (Create, Read, Update, Delete) y promoviendo un código más limpio y mantenible. Posee una alta compatibilidad con las bases de datos MySQL, lo convierte en una herramienta versátil y potente para proyectos basados en Node.js (TypeORM, 2024).

### *MySQL*

Sistema de gestión de bases de datos relacional ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web y móviles. El mismo, posee una gran fiabilidad, rendimiento, y facilidad de uso, lo que simplifica el manejo de grandes volúmenes de datos transaccionales. MySQL puede integrarse con herramientas tales como TypeORM y el servicio de AWS RDS asegurando un manejo eficiente y seguro de los datos de los usuarios (Oracle Corporation, 2024).

### *Amazon Web Services (AWS)*

AWS es una plataforma de computación en la nube que ofrece poder de computo, almacenamiento, entrega de contenido y una amplia gama de servicios que permiten el despliegue, gestión y escalado de aplicaciones con facilidad, siendo la plataforma más utilizada en el mundo (Amazon Web Services, Inc., 2024).

El uso de estos servicios, como Amazon EC2 para el alojamiento de servidores y Amazon RDS para la gestión de la base de datos, garantiza la disponibilidad y seguridad de los sistemas que lo implementan.

### *Mercado Pago API*

La API de Mercado Pago es una herramienta que permite la integración de los servicios de Mercado Pago en aplicaciones móviles, web y desktop, facilitando la gestión de pagos y transacciones entre los usuarios. Mercado Pago es una plataforma de pagos en línea conocida y utilizada por la mayoría de los argentinos, ofreciendo una solución segura y ágil para procesar pagos electrónicos. Esta herramienta es conveniente para todo modelo de negocio donde los usuarios necesitan realizar y recibir pagos

de manera segura y confiable a través de la aplicación (MercadoLibre S.R.L., 2024).

#### *Google Maps Platform API*

Es un conjunto de servicios ofrecidos por Google Cloud, que permite la integración de mapas interactivos y personalizados, la implementación de geolocalización y el cálculo de rutas en aplicaciones móviles, web, y desktop. La API facilita la incorporación de funcionalidades avanzadas, incluyendo la navegación en tiempo real, y características como la estimación de distancias y tiempos de recorrido (Google Inc., 2024).

#### *Competencias*

En el contexto de movilidad dentro de la ciudad de Córdoba, existen varias aplicaciones que se han posicionado como alternativas populares al transporte público de pasajeros, entre ellas:

##### *Uber*

Uber es una de las aplicaciones de movilidad privada más utilizadas a nivel mundial y también por algunos estudiantes de la Universidad Siglo 21. Ofrece un servicio de transporte rápido, con seguimiento en vivo del viaje, y cómodo frente al transporte público tradicional (Uber Technologies Inc., 2015).

Si bien se ha establecido en la ciudad de Córdoba como una de las opciones más utilizadas, los costos del viaje pueden ser prohibitivos para muchos de los estudiantes. Así también, en los horarios nocturnos, la disponibilidad de conductores se ve reducida en el área circundante del campus universitario.

##### *Cabify*

Cabify es una alternativa de movilidad en la ciudad de Córdoba, ofrece dos tipos de servicios: El primero que permite a usuarios particulares ofrecer el servicio de transporte, y otro que permite vincular a Taxis o Remises que funcionan en la ciudad de Córdoba asociados a la aplicación (Cabify España S.L.U., 2021).

DiDi

DiDi es una plataforma tecnológica líder en movilidad que ha comenzado a ganar terreno en la ciudad de Córdoba, perteneciente a la empresa DiDi Global Inc. de origen chino. Ofrece una variedad de servicios, en los que se incluyen transporte compartido (DiDi, 2024).

Siendo DiDi una nueva alternativa en la ciudad de Córdoba, se destaca por ofrecer tarifas más económicas en comparación con sus competidores, lo que la convierte en una opción atractiva para estudiantes. No obstante, la cantidad de conductores disponibles sigue siendo limitada debido a su reciente implementación.

Tabla 1 - Competencias

| Competencia         | Tipo de Servicio  | Servicio Rápido | Tarifa Económica | Disponibilidad de Conductores | Servicio de Viajes Compartidos | Taxis/Remis |
|---------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Uber <sup>1</sup>   | Movilidad Privada | x               |                  | x                             | x                              |             |
| Cabify <sup>2</sup> | Movilidad Privada | x               |                  |                               | x                              | x           |
| DiDi <sup>3</sup>   | Movilidad Privada |                 | x                |                               |                                |             |

Fuente: Elaboración propia

Diseño Metodológico

Herramientas Metodológicas

Para el desarrollo del proyecto, se decidió utilizar la metodología ágil SCRUM. Esta es una metodología estructurada que permite la organización de las actividades en Sprints de 2 semanas, donde se definen las tareas a realizar según el tiempo, su prioridad y los recursos disponibles. Esta metodología fomenta la entrega incremental y colaborativa, centrada en brindar adaptaciones rápidas y respuestas eficientes a los cambios durante el desarrollo del proyecto.

<sup>1</sup> Uber Technologies Inc. (2015)

<sup>2</sup> Cabify España S.L.U. (2021)

<sup>3</sup> DiDi (2024)

Ken Schwaber y Jeff Sutherland en La Guía de SCRUM (2020) expresan que *“SCRUM un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos”*.

### *Herramientas De Desarrollo*

Para el desarrollo del Front-end, incluyendo interfaces y experiencia de usuario, se utilizó el Framework Flutter con el lenguaje de programación Dart. Esta tecnología es moderna, avanzada y permite implementar la aplicación tanto en Android como en IOS con el mismo código.

Para el Back-end se decidió utilizar el Framework NestJs, el cual combina lo mejor de NodeJs, con un amplio conjunto de herramientas para mejorar la sintaxis del código. El mismo se trabaja con JavaScript.

Como gestor de base de datos se utiliza MySQL.

Para el alojamiento de imágenes y documentos que se puedan utilizar en la app, se utiliza el servicio Firebase.

Se optó por utilizar Amazon Web Services para desplegar el Back-end de la aplicación, así como para la implementación de seguridad con el servicio AWS Cognito.

Para ejecutar el APK en dispositivos IOS se decidió utilizar la Apple Store.

### *Técnica De Recopilación De Datos*

El relevamiento de la problemática de movilidad estudiantil de la Universidad Siglo 21 se llevó a cabo mediante las siguientes técnicas de recolección de datos que posibilitan una visión completa y detallada del contexto:

Observación: Permite identificar el estado actual del transporte público y privado utilizado por los estudiantes de la Universidad Siglo 21. Al utilizar esta técnica se lograron identificar patrones de uso, tiempos de espera y la falta de frecuencia de los colectivos, lo que genera largas esperas en las paradas. Además, se observó la cantidad de espacio

disponible para el ingreso y estacionamiento de vehículos en el Campus Universitario, así como en la sede que se encuentra en Nueva Córdoba.

Consulta a Estudiantes: Se han realizado consultas a estudiantes que cursan de manera presencial en alguna de las sedes de la Universidad Siglo 21 para comprender sus experiencias y percepciones respecto al transporte utilizado. Estas consultas incluyen entrevistas orales que permitieron relevar las principales dificultades que enfrentan los estudiantes, como la falta de seguridad en el transporte privado y los altos costos asociados.

### *Planificación*

La siguiente figura proporciona una vista detallada de la planificación de actividades que se llevaron a cabo a lo largo del proyecto durante los meses de agosto a noviembre, lo que facilitó el seguimiento y control del progreso del proyecto.

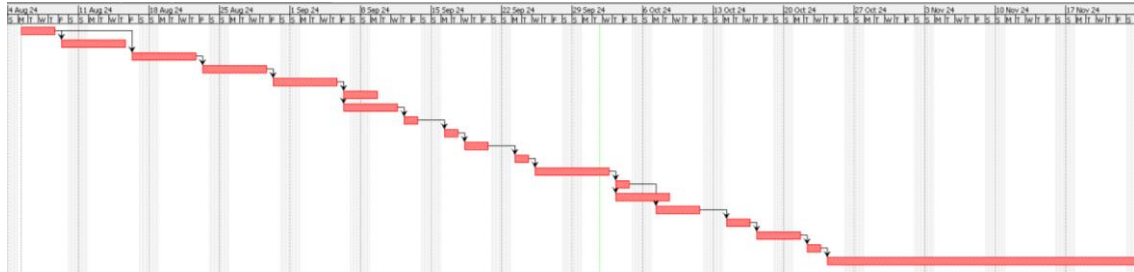
*Figura 1 – Planificación De Actividades*

|    | <b>Name</b>                 | <b>Duration</b> | <b>Start</b>     | <b>Finish</b>    | <b>Predecessors</b> |
|----|-----------------------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------|
| 1  | Selección de Tema TFG       | 4 days?         | 8/5/24 8:00 AM   | 8/9/24 5:00 PM   |                     |
| 2  | Introducción del Informe    | 5 days?         | 8/12/24 8:00 AM  | 8/16/24 5:00 PM  | 1                   |
| 3  | Justificación del Proyecto  | 5 days?         | 8/16/24 8:00 AM  | 8/22/24 5:00 PM  | 1                   |
| 4  | Definición de Objetivos     | 5 days?         | 8/23/24 8:00 AM  | 8/29/24 5:00 PM  | 3                   |
| 5  | Marco Teórico Referencial   | 5 days?         | 8/30/24 8:00 AM  | 9/5/24 5:00 PM   | 4                   |
| 6  | Diseño Metodológico         | 2 days?         | 9/6/24 8:00 AM   | 9/9/24 5:00 PM   | 5                   |
| 7  | Relevamiento                | 4 days?         | 9/6/24 8:00 AM   | 9/11/24 5:00 PM  | 5                   |
| 8  | Proceso de Negocio          | 2 days?         | 9/12/24 8:00 AM  | 9/13/24 5:00 PM  | 7                   |
| 9  | Diagnóstico                 | 2 days?         | 9/16/24 8:00 AM  | 9/17/24 5:00 PM  | 8                   |
| 10 | Propuesta                   | 3 days?         | 9/18/24 8:00 AM  | 9/20/24 5:00 PM  | 9                   |
| 11 | Objetivo, Límite y Alcances | 2 days?         | 9/23/24 8:00 AM  | 9/24/24 5:00 PM  | 10                  |
| 12 | Descripción del Sistema     | 6 days?         | 9/25/24 8:00 AM  | 10/2/24 5:00 PM  | 11                  |
| 13 | Estructura de Datos         | 2 days?         | 10/3/24 8:00 AM  | 10/4/24 5:00 PM  | 12                  |
| 14 | Prototipos de Interfaces    | 4 days?         | 10/3/24 8:00 AM  | 10/8/24 5:00 PM  | 12                  |
| 15 | Seguridad                   | 5 days?         | 10/7/24 8:00 AM  | 10/11/24 5:00 PM | 13                  |
| 16 | Análisis de Costos          | 3 days?         | 10/14/24 8:00 AM | 10/16/24 5:00 PM | 15                  |
| 17 | Análisis de Riesgos         | 3 days?         | 10/17/24 8:00 AM | 10/21/24 5:00 PM | 16                  |
| 18 | Conclusiones y Anexos       | 2 days?         | 10/22/24 8:00 AM | 10/23/24 5:00 PM | 17                  |
| 19 | Desarrollo del Prototipo    | 17 days?        | 10/24/24 8:00 AM | 11/15/24 5:00 PM | 18                  |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la planificación de actividades mediante el uso del diagrama de Gantt.

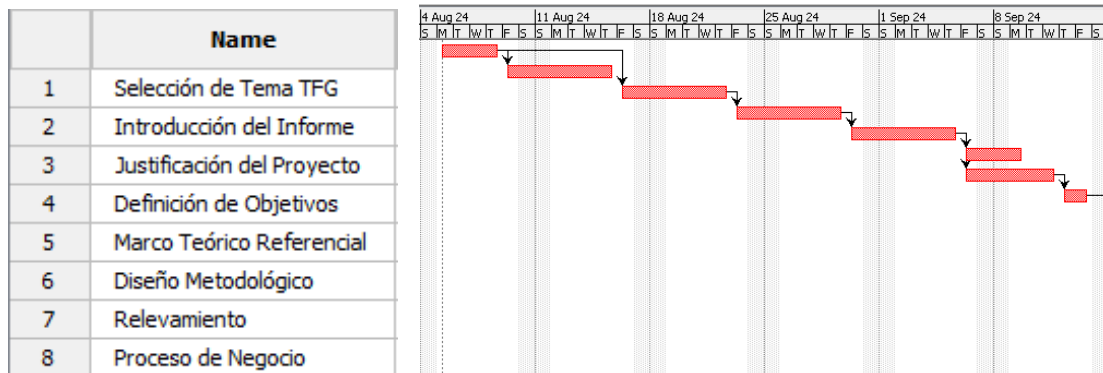
*Figura 2 – Diagrama De Gantt*



Fuente: Elaboración propia

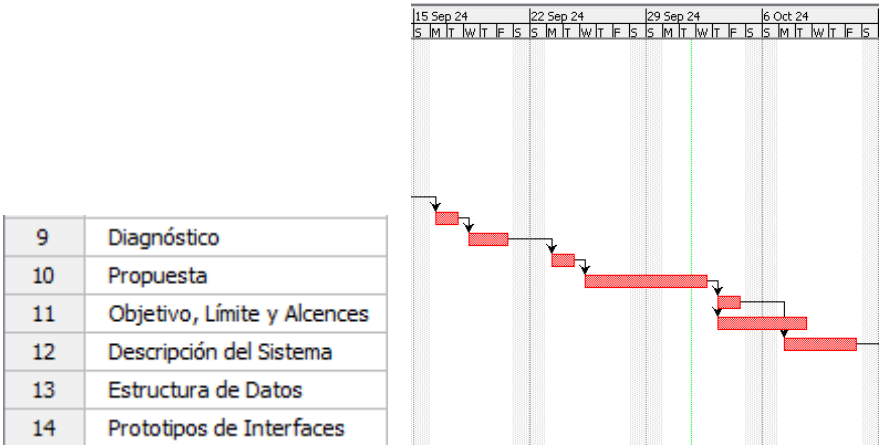
Para una mejor visualización, se presenta el diagrama de Gantt particionado según los entregables realizados. Sobre el margen izquierdo se muestran las actividades de la planificación que se llevaron a cabo en cada parte del proceso.

Actividades llevadas a cabo entre el 05/08/2024 hasta el 13/09/2024.



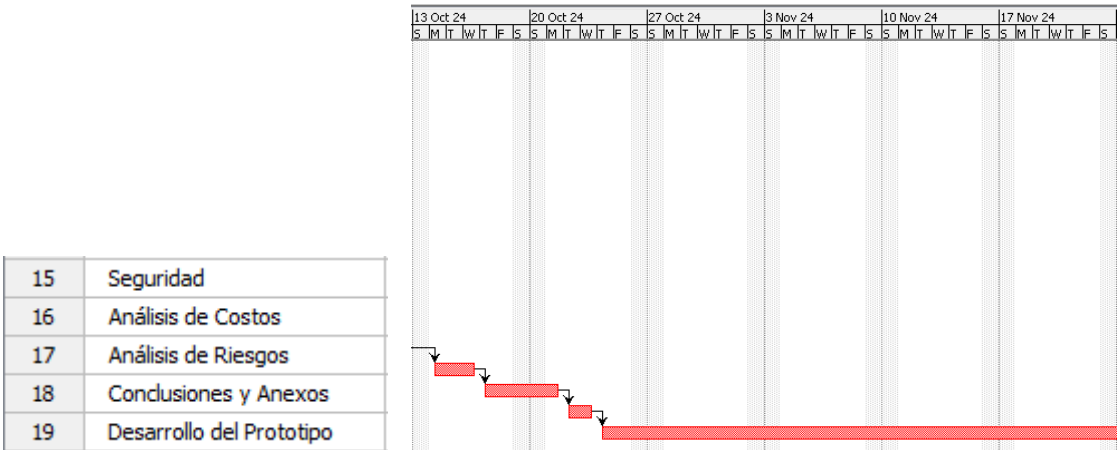
Fuente: Elaboración propia

Actividades llevadas a cabo entre el 16/09/2024 hasta el 08/10/2024.



Fuente: Elaboración propia

Actividades llevadas a cabo entre el 07/10/2024 hasta el 15/11/2024.



Fuente: Elaboración propia

## **Relevamiento**

### *Relevamiento Estructural*

El presente proyecto está orientado a toda persona de la comunidad de la Universidad Siglo 21 en Córdoba que necesita trasladarse hacia o desde una de las sedes universitarias. Entre los principales afectados por las problemáticas de movilidad diaria, se encuentran los estudiantes, docentes, administrativos, entre otros.

Por tratarse de estudiantes de la universidad que no se encuentran en una ubicación específica, actualmente no existe una infraestructura asociada ni una zona geográfica delimitada para el uso de plataformas de CarPooling o servicios de transporte organizados dentro de la comunidad universitaria. Los desplazamientos dependen enteramente de la ubicación actual de la persona al momento de necesitar el servicio, pudiendo escoger entre los diversos medios de transporte que existen.

Los estudiantes de la comunidad universitaria actualmente organizan su desplazamiento utilizando los dispositivos móviles, quienes a través de grupos de WhatsApp y aplicaciones de CarPooling, planifican los viajes compartidos para afrontar las problemáticas mencionadas. Aquí, los usuarios están diferenciados en dos grupos: Aquellos alumnos que poseen un vehículo para realizar su traslado, y los alumnos que dependen del transporte público o privado de pasajeros para poder movilizarse a las sedes universitarias.

En cuanto al transporte público de pasajeros, es un medio de transporte ampliamente utilizado para realizar el desplazamiento de los estudiantes, aunque con frecuencia presenta problemas como largas demoras, baja frecuencia de las líneas y paro de colectivos, factores que afectan la puntualidad y bienestar de los estudiantes. Así mismo, la inseguridad percibida en el uso de este tipo de transporte también es un punto relevante que perjudica a la comunidad estudiantil.

### *Relevamiento Funcional*

Actualmente los estudiantes de la Universidad Siglo 21 no cuentan con un sistema formal para la organización de viajes compartidos. Después de analizar los datos recolectados a través de las observaciones y consultas realizadas, se concluyó que el relevamiento se centraría en las experiencias de los estudiantes a lo largo de su trayectoria universitaria y los agentes que los rodean, tales como:

- Conductor: Estudiante de la Universidad Siglo 21 que tiene a disposición un vehículo para trasladarse desde o hacia las sedes universitarias.
- Pasajero: Estudiante de la Universidad Siglo 21 que necesita trasladarse desde o hacia las sedes universitarias, y utiliza el transporte público o privado de pasajeros para poder movilizarse.
- Transporte público de pasajeros: Medios de transporte público de pasajeros de la Ciudad de Córdoba utilizado por los estudiantes de la Universidad Siglo 21 para realizar su desplazamiento a las sedes universitarias. Este medio de transporte es el principal eje de la problemática analizada, el mismo incluye colectivos, taxis y remises.
- Plataformas de CarPooling: Medios de transporte privado de pasajeros, como Uber, Cabify o DiDi, que los estudiantes de la Universidad Siglo 21 utilizan para desplazarse a las sedes universitarias. Este mismo es compartido entre varios estudiantes para dividir los altos costos de traslado.

A continuación, se detallan los procesos relevados:

*Tabla 2 – Proceso Registrar Usuario Conductor En Plataforma De CarPooling*

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del Proceso | Registrar usuario conductor en plataforma de CarPooling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Roles              | Conductor, Plataformas de CarPooling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Pasos              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar a la aplicación de conductor</li> <li>• Iniciar proceso de registro</li> <li>• Ingresar datos personales</li> <li>• Confirmar datos personales</li> <li>• Ingresar datos del vehículo</li> <li>• Confirmar datos del vehículo</li> <li>• Ingresar seguro del vehículo</li> <li>• Confirmar datos del seguro</li> <li>• Aceptar términos y condiciones de la aplicación</li> <li>• Finalizar proceso de registro</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 3 – Proceso Solicitud De Un Viaje En Plataforma De CarPooling*

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del Proceso | Solicitud de un viaje en plataforma de CarPooling                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Roles              | Pasajero, Plataformas de CarPooling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Pasos              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar sesión en la aplicación</li> <li>• Definir lugar de origen</li> <li>• Definir lugar de destino</li> <li>• Seleccionar un método de pago</li> <li>• Enviar solicitud de viaje</li> </ul> <p>Tener en cuenta que el lugar de origen o destino pertenece a una de las sedes de la Universidad Siglo 21.</p> |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 4 – Proceso Tomar Viaje*

|                    |                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del Proceso | Tomar viaje                                                                                                                                                                                             |
| Roles              | Conductor, Plataformas de CarPooling                                                                                                                                                                    |
| Pasos              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar sesión en la aplicación de conductor</li> <li>• Revisar solicitudes de viaje</li> <li>• Ver detalle de una solicitud</li> <li>• Tomar viaje</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 5 – Proceso Realizar Viaje*

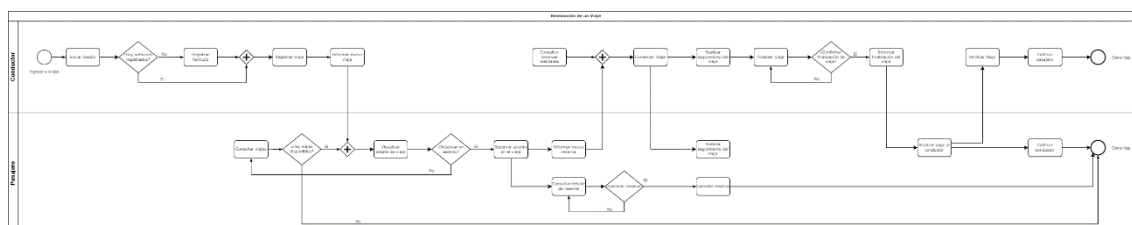
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del Proceso | Realizar viaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Roles              | Conductor, Transporte público de pasajeros, Plataformas de CarPooling                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Pasos              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar viaje</li> <li>• Recoger a los pasajeros en el punto de origen acordado</li> <li>• Comenzar viaje</li> <li>• Realizar traslado al punto de destino</li> <li>• Dejar a los pasajeros en el punto de destino</li> <li>• Cobrar viaje</li> <li>• Finalizar viaje</li> <li>• Calificar a los pasajeros</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

## Procesos De Negocio

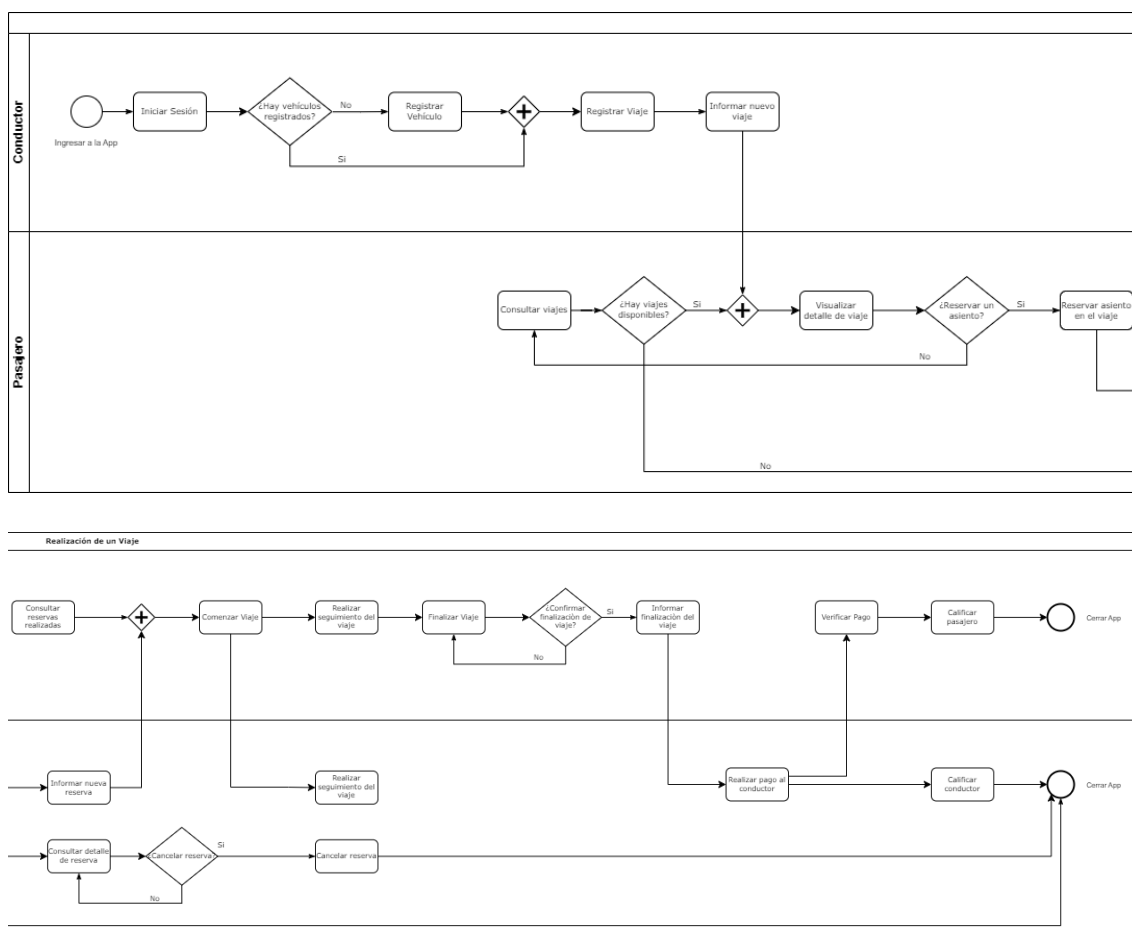
Para el modelado del proceso de negocio, se empleó el diagrama de flujo de la alternativa privada con la que cuentan los estudiantes de la Universidad Siglo 21.

Figura 3 – Diagrama De Proceso De Negocio



Fuente: Elaboración propia

Para una mejor visualización, se presenta el flujograma particionado.



Fuente: Elaboración propia

## Diagnóstico y Propuesta

### Diagnóstico

A continuación, se presentan los procesos relevados en los que se han identificado inconvenientes y las causas de los mismos.

*Tabla 6 – Diagnóstico Proceso Registrar Usuario Conductor En Plataforma De CarPooling*

| <u>Nombre del Proceso:</u> Registrar usuario conductor en plataforma de CarPooling |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemas                                                                          |                                                                            | Causas                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1                                                                                  | Falta de automatización en la verificación de los documentos del conductor | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema no cuenta con una automatización que verifique los documentos de los conductores como las licencias o la vigencia de los seguros.</li> <li>2. Falta de integración con APIs o servicios para la validación de los datos.</li> </ol> |
| 2                                                                                  | Complejidad del registro                                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Excesiva cantidad de pasos para realizar el registro como nuevo usuario.</li> <li>2. Falta de automatización que no permite el autocompletado de datos mediante servicios externos.</li> </ol>                                                 |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 7 – Diagnóstico Proceso Solicitud De Un Viaje En Plataforma De CarPooling*

| <u>Nombre del Proceso:</u> Solicitud de un Viaje en plataforma de CarPooling |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemas                                                                    |                                                                 | Causas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                                            | Métodos de Pago restringidos                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solo ofrece pago en efectivo si el pasajero tiene menos de 20 viajes en la aplicación.</li> </ol>                                                                                                                                                                           |
| 2                                                                            | Cancelaciones de viajes frecuentes por parte de los conductores | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Largas distancias del trayecto y baja rentabilidad que se espera por el mismo.</li> <li>2. Solicitud de viaje lejos de la posición actual del conductor.</li> <li>3. El sistema de penalización para los conductores que cancelan viajes no es lo suficientemente estricto.</li> </ol> |

|   |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Prolongados tiempos de espera en horarios nocturnos y zonas urbanas alejadas del centro | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En horarios nocturnos los conductores realizan los viajes en zonas más céntricas por su seguridad.</li> <li>2. La frecuencia de conductores se ve reducida ampliamente debido al cese del servicio en horarios nocturnos.</li> <li>3. En zonas periféricas a la ciudad de Córdoba los conductores suelen no tomar viajes debido a la distancia y la baja rentabilidad.</li> </ol> |
| 4 | Elevados costos del viaje                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante las horas de mayor afluencia, la alta demanda del servicio provoca un aumento en las tarifas de los viajes.</li> <li>2. En horarios nocturnos, la tarifa del viaje aumenta por la baja disponibilidad de conductores.</li> </ol>                                                                                                                                          |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 8 – Diagnóstico Proceso Tomar Viaje*

| Nombre del Proceso: Tomar Viaje |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemas                       |                                               | Causas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1                               | Información del viaje inconclusa              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El momento en el que un conductor recibe una solicitud de viaje, el mismo no especifica el lugar de destino hasta que el viaje sea confirmado. El conductor solo tiene disponible el lugar donde debe recoger al pasajero y el tiempo estimado del viaje.</li> </ol>                                                                                                                               |
| 2                               | Falta de información sobre viajes disponibles | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las solicitudes de viajes se van presentando al conductor según la cercanía del mismo, lo que incrementa la posibilidad de perder posibles viajes.</li> <li>2. Las notificaciones de nuevas solicitudes de viaje no son instantáneas, las mismas se muestran a una cantidad limitada de conductores. Cuando la solicitud comienza a ser rechazada, se va mostrando a otros conductores.</li> </ol> |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 9 – Diagnóstico Proceso Realizar Viaje*

| Nombre del Proceso: Realizar Viaje |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemas                          |                                           | Causas                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1                                  | Dificultades en la navegación             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La integración con mapas es básica y no se actualizan con regularidad, lo que provoca rutas más largas y confusión en los trayectos.</li> <li>2. Falta de actualización en tiempo real sobre el tráfico y desvíos, lo que ocasiona demoras en el servicio.</li> </ol> |
| 2                                  | Inseguridad durante el trayecto del viaje | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema carece de un validador de identidad de usuarios, lo que permite el registro de personas con falsa identidad.</li> <li>2. Carencia de una funcionalidad de alerta o asistencia en caso de incidentes durante el viaje.</li> </ol>                           |

Fuente: Elaboración propia

### *Propuesta*

El sistema desarrollado brinda una plataforma innovadora que conecta a la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21 en Córdoba, la cual permite la organización de viajes compartidos. Esta solución está dirigida a todas las personas que pertenecen a la comunidad universitaria y necesitan movilizarse de manera rápida y segura, ya sea desde sus hogares hacia las diferentes sedes de la universidad o de regreso a los mismos. La plataforma es accesible a través de una aplicación móvil para sistemas operativos Android e IOS, en la cual se podrán registrar como conductores o pasajeros todas aquellas personas que sean activas en la comunidad estudiantil de la universidad, incrementando los niveles de seguridad y confianza en el servicio.

Los viajes compartidos que el sistema permite organizar, reducen los costos del transporte y contribuyen a una movilidad sostenible y accesible para todos. Desde la plataforma se permite la gestión de viajes y reservas, la gestión de vehículos, el seguimiento en tiempo real del viaje en curso y el pago del mismo, incluyendo un sistema de notificaciones para todas las novedades dentro del sistema.

## Objetivo, Limites Y Alcance Del Prototipo

### *Objetivo Del Prototipo*

Desarrollar el prototipo funcional de una aplicación móvil para la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21 en Córdoba, que conecta a estudiantes de la universidad para facilitar la organización de viajes compartidos y proporcionar una solución de transporte para el desplazamiento de alumnos entre sus domicilios y las sedes universitarias.

### *Limites*

**Desde:** El interesado ingresa en la aplicación para registrarse como potencial usuario conductor o pasajero.

**Hasta:** La calificación del conductor y pasajero en la finalización de un viaje.

### *Alcances*

Este apartado menciona los procesos de negocio que se llevaron a cabo dentro de los límites del prototipo.

- Registro de usuarios
- Validación de identidad de los usuarios
- Inicio de sesión en la plataforma
- Cierre de sesión
- Gestión de perfil de usuario
- Gestión de contraseñas
- Aceptación de los Términos y Condiciones de la aplicación
- Sistema de penalizaciones
- Registro de vehículos
- Modificación y baja de vehículos
- Validación del seguro del vehículo
- Registro de un medio de pago

- Creación de viajes
- Modificación y cancelación de viajes
- Consulta de viajes disponibles
- Filtro y búsqueda avanzada de viajes disponibles
- Reserva de lugar en un viaje
- Cancelación de reserva
- Visualización de detalle de viaje
- Visualización de detalle de reserva
- Seguimiento de un viaje
- Uso de geolocalización para la optimización de rutas
- Notificaciones push sobre viajes y reservas
- Registro del pago de una reserva
- Consulta de viajes históricos y futuros
- Consulta de reservas históricas y futuras
- Calificación de conductor y pasajero

## Descripción Del Sistema

### *Product Backlog*

Se presenta el Product Backlog con los requisitos del sistema a elaborar para el cumplimiento del prototipo. Los mismos se expresan como Historias de Usuario indicando su ID, nombre, prioridad de actividad, puntos de complejidad de la historia y su dependencia de otras historias.

*Tabla 10 – Product Backlog*

| ID     | Historia de usuario                     | Prioridad | Puntos de historia | Dependencias |
|--------|-----------------------------------------|-----------|--------------------|--------------|
| HU-001 | Registro de usuarios                    | Alta      | 8                  | N/A          |
| HU-002 | Validación de identidad de los usuarios | Alta      | 5                  | HU-001       |
| HU-003 | Inicio de sesión en la aplicación       | Alta      | 5                  | HU-002       |

|        |                                                           |       |   |                  |
|--------|-----------------------------------------------------------|-------|---|------------------|
| HU-004 | Cierre de sesión                                          | Baja  | 1 | HU-003           |
| HU-005 | Gestión de perfil de usuario                              | Media | 2 | HU-003           |
| HU-006 | Gestión de contraseñas                                    | Media | 3 | HU-003           |
| HU-007 | Aceptación de los Términos y Condiciones de la aplicación | Alta  | 5 | HU-003           |
| HU-008 | Registro de vehículos                                     | Alta  | 8 | HU-003           |
| HU-009 | Modificación y baja de vehículos                          | Baja  | 2 | HU-008           |
| HU-010 | Validación del seguro del vehículo                        | Media | 5 | HU-008           |
| HU-011 | Registro de un medio de pago                              | Alta  | 3 | HU-003           |
| HU-012 | Creación de viajes                                        | Alta  | 8 | HU-010           |
| HU-013 | Modificación y cancelación de viajes                      | Baja  | 8 | HU-012           |
| HU-014 | Consulta de viajes disponibles                            | Alta  | 3 | HU-012           |
| HU-015 | Reserva de lugar en un viaje                              | Alta  | 3 | HU-014           |
| HU-016 | Cancelación de reserva                                    | Baja  | 2 | HU-015           |
| HU-017 | Visualización de detalle de un viaje                      | Media | 3 | HU-012           |
| HU-018 | Visualización de detalle de una reserva                   | Media | 3 | HU-015           |
| HU-019 | Seguimiento de un viaje                                   | Alta  | 8 | HU-012           |
| HU-020 | Uso de geolocalización para la optimización de rutas      | Media | 3 | HU-019           |
| HU-021 | Notificaciones Push sobre viajes y reservas               | Baja  | 3 | HU-012<br>HU-015 |
| HU-022 | Registro del pago de una reserva                          | Baja  | 2 | HU-015           |
| HU-023 | Consulta de viajes históricos y futuros                   | Baja  | 2 | HU-012           |
| HU-024 | Consulta de reservas históricas y futuras                 | Baja  | 2 | HU-015           |
| HU-025 | Calificación del conductor y pasajero                     | Alta  | 5 | HU-019           |

Fuente: Elaboración propia

### Historias De Usuario

Se llevó a cabo la especificación de las historias de usuario mencionadas previamente en el Product Backlog.

*Tabla 11 – HU-001 Registro De Usuarios*

|                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |  |
|--------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| <b>ID</b>                      | HU-001 | <b>Nombre:</b> Registro de usuarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |
| <b>Descripción</b>             |        | Como usuario quiero registrarme en el sistema para poder iniciar sesión en la aplicación y utilizar el servicio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |
| <b>Criterios de aceptación</b> |        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dada la interfaz de inicio de sesión de la aplicación, cuando seleccione la opción de registro, entonces, el sistema me redirigirá a la pantalla de registro.</li> <li>2. Dado un correo electrónico que ya se encuentre registrado en la aplicación, cuando este sea ingresado por el usuario, entonces, el sistema mostrará un aviso de error indicando que ese correo ya se encuentra registrado.</li> <li>3. Dada una contraseña no alfanumérica y/o menor a 8 dígitos, cuando esta sea ingresada por el usuario, entonces, el sistema le avisará de la restricción y condición necesaria para el ingreso de una contraseña.</li> <li>4. Dado un campo incompleto en el formulario de registro de un nuevo usuario, cuando el mismo trate de enviarse, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos.</li> <li>5. Dado un correo electrónico de una cuenta que haya sido bloqueada por incumplimiento de normas de la aplicación, cuando el usuario se intente registrarse con este correo, entonces, el sistema informará que debido a los Términos y Condiciones la cuenta no puede ser recuperada.</li> </ol> |   |  |
| <b>Prioridad</b>               | Alta   | Puntos de historia estimados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8 |  |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 12 – HU-002 Validación De Identidad De Los Usuarios*

|                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|--------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>ID</b>                      | HU-002 | <b>Nombre:</b> Validación de identidad de los usuarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| <b>Descripción</b>             |        | Como usuario que desea registrarse en la aplicación, quiero que mi pertenencia a la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21 sea verificada para asegurar que solo miembros activos y regulares puedan acceder a los servicios de la aplicación.                                                                                               |  |  |
| <b>Criterios de aceptación</b> |        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario ingresa su legajo universitario y su DNI durante el registro, cuando el sistema recibe los datos de identificación, entonces, validará que el usuario sea un miembro activo y regular de la Universidad Siglo 21 consultando la base de datos institucional mediante una API.</li> </ol> |  |  |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Dado que el usuario ingresa un legajo universitario no válido durante el registro, cuando el sistema recibe los datos de identificación, entonces, mostrará un mensaje de error indicando que el mismo no cumple las condiciones para registrarse en la aplicación.</li> <li>3. Dado que el usuario ingresa un legajo universitario y un DNI que no pertenecen a la misma persona durante el registro, cuando el sistema recibe los datos de identificación e intenta validarlos, entonces, mostrará un mensaje de error.</li> <li>4. Dado que el usuario pertenece a la comunidad de la Universidad Siglo 21, pero tiene problemas con su estado de regularidad, cuando se intente validar su identidad, entonces, el sistema informará que debe regularizar su situación académica para poder utilizar la aplicación.</li> <li>5. Dado que la identidad del usuario se pudo validar exitosamente, cuando se complete el proceso de registro, entonces, el sistema enviará un mail de confirmación de cuenta de usuario para que este pueda acceder a las funcionalidades de la plataforma.</li> </ol> |                              |   |
| Prioridad | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Puntos de historia estimados | 5 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 – HU-003 Inicio De Sesión En La Aplicación

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>ID</b>               | HU-003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Nombre:</b> Inicio de sesión en la aplicación |
| Descripción             | Como usuario registrado, quiero iniciar sesión en la aplicación para acceder a las funcionalidades del sistema de viajes compartidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un correo electrónico de un usuario registrado en la aplicación, cuando este sea ingresado incorrectamente, entonces, el sistema mostrará un aviso de error.</li> <li>2. Dada una contraseña de un usuario registrado en la aplicación, cuando esta sea ingresada incorrectamente, entonces el sistema mostrará un aviso de error.</li> <li>3. Dado que el usuario registrado en la aplicación ingresa su correo electrónico y contraseña, cuando estos datos no coincidan con los registrados, entonces el sistema mostrará un aviso de error.</li> <li>4. Dado que el usuario registrado en la aplicación ingresa su correo electrónico y contraseña, cuando estos datos sean correctos pero la cuenta del usuario se encuentre bloqueada, entonces el sistema informará que el usuario ha perdido el acceso a su cuenta debido al incumplimiento de los Términos y Condiciones de la aplicación.</li> </ol> |                                                  |

|           |                                                                                                                                                                                                                     |                              |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | 5. Dado el registro exitoso de un usuario, cuando inicie sesión con el correo y contraseña correcto, entonces, el sistema verificará sus datos y le otorgara acceso a la pantalla de inicio con el rol de pasajero. |                              |   |
| Prioridad | Alta                                                                                                                                                                                                                | Puntos de historia estimados | 5 |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 14 – HU-004 Cierre De Sesión*

|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |  |
|-------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| ID                      | HU-004 | Nombre: Cierre de sesión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |  |
| Descripción             |        | Como usuario quiero cerrar mi sesión en la aplicación para finalizar el uso del sistema de manera segura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |  |
| Criterios de aceptación |        | <div>1. Dado que el usuario selecciona la opción de cerrar sesión en la aplicación, cuando este tenga un viaje programado, entonces, el sistema le mostrara un mensaje de alerta informándole que no se puede cerrar sesión con viajes registrados.</div> <div>2. Dado que el usuario selecciona la opción de cerrar sesión en la aplicación, cuando este posea una reserva en un viaje programado, entonces, el sistema le mostrara un mensaje de alerta informándole que no se puede cerrar sesión con reservas registradas.</div> <div>3. Dado que el usuario selecciona la opción de cerrar sesión en la aplicación, cuando este no posea viajes programados o reservas registradas, entonces, el sistema cerrara su sesión y lo llevara a la pantalla de inicio de sesión.</div> |   |  |
| Prioridad               | Baja   | Puntos de historia estimados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 |  |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 15 – HU-005 Gestión De Perfil De Usuario*

|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|-------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ID                      | HU-005 | <b>Nombre:</b> Gestión de perfil de usuario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Descripción             |        | Como usuario registrado de la aplicación, quiero tener la posibilidad de visualizar y actualizar mis datos personales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| Criterios de aceptación |        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dado que el usuario ha iniciado sesión, cuando acceda a la sección de perfil, entonces, el sistema mostrará el apartado de perfil con sus datos personales y botones de acción para la actualización de los datos, cambio de contraseña o cierre de la cuenta.</li><li>2. Dado que el usuario selecciona actualizar sus datos personales, al intentar editar campos únicos como DNI, mail y Legajo, entonces el sistema mostrará estos campos deshabilitados.</li></ol> |  |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              |   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | 3. Dado que el usuario realice modificaciones en su perfil, cuando guarde los datos, entonces el sistema le informará sobre la actualización exitosa de los mismos.<br>4. Dada la actualización de los datos del usuario, cuando este regrese al apartado de perfil, entonces, el sistema mostrará los datos actualizados. |                              |   |
| Prioridad | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Puntos de historia estimados | 2 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 – HU-006 Gestión De Contraseñas

|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |   |
|-------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
| ID                      | HU-006 | Nombre: Gestión de contraseñas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |   |
| Descripción             |        | Como usuario registrado de la aplicación, quiero tener la posibilidad de realizar un cambio de mi contraseña.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |   |
| Criterios de aceptación |        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario ha iniciado sesión, cuando acceda a la sección de cambio de contraseña, entonces, el sistema mostrara un formulario para realizar el cambio incluyendo los campos: Contraseña actual, nueva contraseña, Confirmar nueva contraseña.</li> <li>2. Dado que el usuario ingresa su contraseña actual de manera incorrecta, cuando se corrobora que los datos no coinciden, entonces, el sistema mostrará un mensaje de error indicado que la contraseña actual no coincide.</li> <li>3. Dada una nueva contraseña no alfanumérica y/o menor a 8 dígitos, cuando esta sea ingresada por el usuario y validada, entonces, el sistema le avisará de la restricción que esta debe cumplir.</li> <li>4. Dado que el campo confirmación de contraseña no coincide con la nueva contraseña ingresada, cuando el usuario quiera registrarla, entonces, el sistema le mostrará un mensaje de error indicando que las nuevas contraseñas ingresadas no coinciden.</li> <li>5. Dada la contraseña actual, cuando el usuario quiera registrar una nueva contraseña idéntica a la actual, entonces, el sistema informará al usuario que no se admiten contraseñas iguales a las que se han utilizado en el sistema anteriormente.</li> <li>6. Dado el ingreso correcto de una nueva contraseña y de la contraseña actual, cuando el sistema lo valide, entonces, se le mostrará un mensaje al usuario de su cambio exitoso.</li> </ol> |                              |   |
| Prioridad               |        | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 – HU-007 Aceptación De Los Términos Y Condiciones De La Aplicación

|                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |   |
|--------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
| <b>ID</b>                      | HU-007 | <b>Nombre:</b> Aceptación de los Términos y Condiciones de la Aplicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |   |
| <b>Descripción</b>             |        | Como usuario, al ingresar a la aplicación por primera vez, quiero aceptar los Términos y Condiciones para poder utilizar los servicios de la misma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |   |
| <b>Criterios de aceptación</b> |        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario ingresa por primera vez a la aplicación, cuando accede al apartado informativo del sistema, entonces, se le mostraran los Términos y Condiciones que debe aceptar para poder utilizar los servicios.</li> <li>2. Dado el rechazo de los Términos y Condiciones por parte del usuario, cuando el mismo cierre la pantalla, entonces, el sistema lo redirigirá a la pantalla de inicio de sesión y le informara que los mismos deben aceptarse para poder utilizar el servicio.</li> <li>3. Dado el previo rechazo de los Términos y Condiciones por parte del usuario, cuando vuelva a iniciar sesión, entonces, el sistema volverá a solicitar que acepte los mismos.</li> <li>4. Dado que el usuario marca el check para aceptar los términos y condiciones, pero no confirma la aceptación de los mismos, cuando se cierre la pantalla informativa, entonces el sistema lo redirigirá al login y le informará que los mismos deben aceptarse para poder utilizar el servicio.</li> <li>5. Dado que el usuario marca el check para aceptar los términos y condiciones, cuando se presione el botón de Confirmar Aceptación, entonces, el sistema permitirá el acceso a los servicios de la aplicación y llevara al usuario a la home de la misma.</li> </ol> |                              |   |
| <b>Prioridad</b>               |        | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Puntos de historia estimados | 5 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18 – HU-008 Registro De Vehículos

|                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|--------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>ID</b>                      | HU-008 | <b>Nombre:</b> Registro de vehículos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
| <b>Descripción</b>             |        | Como usuario autenticado, quiero registrar un vehículo en la aplicación para poder conseguir el rol de conductor y poder ofrecer viajes a otros usuarios.                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| <b>Criterios de aceptación</b> |        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario inicio sesión en la aplicación, cuando acceda a la sección de registro de vehículos, entonces, el sistema le mostrará la pantalla de registro con los datos requeridos a ingresar para la carga de un vehículo, incluyendo: Marca, Modelo, Color, Patente, Cédula Verde, Compañía de</li> </ol> |  |  |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |   |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <p>Seguro, Número de Póliza, Tipo de Seguro y CUIL o CUIT del titular.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Dado que todos los campos del formulario de registro de vehículo son obligatorios, cuando alguno de esos campos este incompleto y se quiere crear el vehículo, entonces, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que los campos requeridos.</li> <li>3. Dado que la Cédula Verde no coincide con los datos del Registro del Automotor, cuando el usuario intente registrar el vehículo, entonces, el sistema debe mostrar un mensaje informando que los datos de ingresados no son válidos y no se debe permitir el registro.</li> <li>4. Dado el ingreso de los datos del seguro, cuando el sistema verifique la vigencia del mismo con la Superintendencia de Seguros de la Nación y esta se encuentre vencida, entonces, el sistema debe mostrar un mensaje de error indicando que el mismo no cuenta con un seguro vigente y por lo tanto no se puede registrar.</li> <li>5. Dado el ingreso de los datos del seguro, cuando el sistema verifique la vigencia del mismo con la Superintendencia de Seguros de la Nación y esta se encuentra vigente, entonces, el sistema le solicitara al usuario confirmar la creación de su vehículo.</li> <li>6. Dado que todos los datos del formulario están completos y son válidos, cuando el usuario finalice el registro del vehículo, entonces el sistema muestra el detalle del nuevo vehículo registrado.</li> </ol> |                              |   |
| Prioridad | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Puntos de historia estimados | 8 |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 19 – HU-009 Modificación Y Baja De Vehículos*

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>ID</b>               | HU-009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Nombre:</b> Modificación y Baja de vehículos |
| Descripción             | Como usuario, quiero tener la posibilidad de actualizar los datos o dar de baja un vehículo previamente registrado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario quiere modificar los datos de su vehículo, cuando seleccione el vehículo a editar, entonces, el sistema lo redirigirá a la pantalla de edición de vehículo.</li> <li>2. Dado que el usuario quiere actualizar los datos del vehículo, cuando quiera editar los valores, entonces, el sistema le permitirá modificar los campos permitidos.</li> <li>3. Dado que alguno de los campos modificados este vacío, cuando el usuario quiera guardar las modificaciones, entonces, el sistema mostrara un mensaje de error indicando los valores requeridos.</li> </ol> |                                                 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Dado que todos los campos modificables están completos, cuando el usuario guarde los cambios, entonces, el sistema mostrará la pantalla de detalle del vehículo con los datos actualizados.</li> <li>5. Dado que el vehículo a eliminar esta seleccionado para un viaje que aún no ha comenzado, cuando el usuario intente darlo de baja, entonces, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que no se puede eliminar el vehículo.</li> <li>6. Dado que el usuario quiere dar de baja un vehículo propio, cuando el mismo no esté asignado a ningún viaje programado, entonces, el usuario podrá confirmar la baja del mismo.</li> </ol> |                              |   |
| Prioridad | Baja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Puntos de historia estimados | 2 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20 – HU-010 Validación Del Seguro Del Vehículo

| ID | HU-010                  | Nombre: Validación del seguro del vehículo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Descripción             | Como usuario, quiero que la validez del seguro de mi vehículo se verifique cada vez que voy a realizar un nuevo registro de vehículo, una actualización o la creación de un viaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario está registrando un vehículo por primera vez, cuando ingrese los datos del seguro tales como Compañía de Seguro, Número de Póliza, Tipo de Seguro y CUIL o CUIT del titular, entonces, el sistema validará los datos ingresados a través de la API de la Superintendencia de Seguros de la Nación para verificar su vigencia e informará al usuario si la misma es aceptada.</li> <li>2. Dado que los datos del seguro no son válidos o no la vigencia ha caducado, cuando el usuario quiera finalizar el registro del vehículo, entonces el sistema mostrará un mensaje de error indicando que los datos del seguro no son válidos.</li> <li>3. Dado que el seguro del vehículo es válido, pero no se encuentra vigente, cuando el usuario quiera confirmar el registro del vehículo, entonces, el sistema informará al usuario que debe renovar su seguro antes de registrarlo en el sistema.</li> <li>4. Dado que el seguro del vehículo es válido, cuando el sistema reciba la confirmación de la API respecto de su vigencia, entonces, el sistema permitirá al usuario finalizar el registro del vehículo.</li> <li>5. Dado que el usuario quiere utilizar un vehículo registrado para ofrecer un viaje, cuando seleccione el vehículo,</li> </ol> |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |   |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|            | <p>entonces el sistema verifica automáticamente que el seguro no haya vencido antes de permitir que el vehículo sea utilizado en el viaje.</p> <p>6. Dado que el seguro de un vehículo registrado se encuentra vencido, cuando el usuario quiera utilizar ese vehículo en un viaje, entonces el sistema mostrará dicho vehículo deshabilitado, informando al usuario que debe renovar su seguro.</p> <p>7. Dado que el seguro del vehículo está vigente, cuando se realice la validación automática mediante la API, entonces el sistema debe permitir la utilización del vehículo para ofrecer viajes.</p> |                              |   |
| OPrioridad | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Puntos de historia estimados | 5 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21 – HU-011 Registro De Un Medio De Pago

|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |  |
|-------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| ID                      | HU-011 | Nombre: Registro de un medio de pago                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |
| Descripción             |        | Como usuario pasajero autenticado, antes de confirmar la reserva de un viaje quiero poder registrar el medio de pago con el cual voy a realizar el pago de la tarifa del viaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |  |
| Criterios de aceptación |        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dado que el pasajero está visualizando el detalle de un viaje para realizar una reserva de su asiento, cuando el sistema le solicite seleccionar un medio de pago, entonces, el sistema le permitirá elegir entre las opciones: Efectivo o Mercado Pago.</li><li>2. Dado que el usuario selecciona la opción de pago en efectivo, cuando el sistema guarda la reserva, entonces, el método de pago queda registrado en el detalle de la reserva.</li><li>3. Dado que el usuario selecciona la opción de pago mediante Mercado Pago, cuando el sistema procese la elección, entonces, debe redirigir al usuario a la pantalla de configuración del pago que provee la API de Mercado Pago.</li><li>4. Dado que el usuario selecciona el método de pago con Mercado Pago, cuando el proceso de pago de la API se complete, entonces, el sistema debe guardar el método de pago elegido y permitir que la reserva sea completada.</li><li>5. Dado que el usuario no ha registrado ningún método de pago, cuando intente realizar una reserva, entonces el sistema le informará que debe seleccionar un método de pago antes de continuar.</li></ol> |   |  |
| Prioridad               | Alta   | Puntos de historia estimados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 |  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 – HU-012 Creación De Viajes

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>ID</b>               | HU-012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Nombre:</b> Creación de viajes |
| Descripción             | Como usuario conductor autenticado, quiero tener la posibilidad de crear un viaje para ofrecer traslado a los usuarios de la aplicación desde o hacia las sedes universitarias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario conductor quiere crear un viaje, cuando el sistema verifique que no posee un vehículo registrado, entonces, el sistema le informará que debe registrar un vehículo para poder ofrecer viajes.</li> <li>2. Dado que el usuario conductor quiere crear un viaje, cuando el sistema valide que el seguro del vehículo ha vencido, entonces, el sistema le informará al usuario que debe renovar los datos del seguro de su vehículo o registrar uno nuevo para poder ofrecer viajes.</li> <li>3. Dado que el horario de partida de un nuevo viaje se indica con menos de 1 hora de antelación al inicio del viaje o mayor a 16 horas previas al mismo, cuando el sistema valide el horario de partida, entonces, mostrará un mensaje de error indicando que el viaje solo puede crearse respetando un rango temporal.</li> <li>4. Dado el registro de un viaje por parte del conductor, cuando ingrese el lugar de origen y destino, entonces, el sistema debe validar que al menos uno de esos lugares corresponda con una de las sedes de la Universidad Siglo 21.</li> <li>5. Dado que el conductor está registrando un viaje en el mismo rango temporal que otro viaje programado, el cual aún no se ha llevado a cabo, cuando el sistema verifique que los horarios se pisan, entonces, mostrará un mensaje de error indicando al usuario que no puede crear viajes que se superpongan con viajes existentes.</li> <li>6. Dada la selección de un vehículo para el viaje, cuando el usuario conductor tenga que elegir la cantidad de asientos que ofrece, entonces, el sistema debe mostrar el número de asientos en función del tipo de vehículo.</li> <li>7. Dada la creación de un viaje, cuando el usuario realice el ingreso del lugar de origen, destino y la selección de la hora de inicio del viaje, entonces, el sistema debe calcular automáticamente la distancia del viaje, el tiempo estimado de duración y el costo del viaje.</li> <li>8. Dado que los campos obligatorios para el registro de un viaje no se encuentran completos, cuando el usuario quiera confirmar la creación del mismo, entonces, el sistema mostrará un mensaje de error indicando los campos requeridos del formulario.</li> <li>9. Dado que los campos obligatorios de registro de viaje están completos, cuando el usuario confirme la creación de un viaje,</li> </ol> |                                   |

|           |                                                                                |                              |   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | entonces, el sistema redirigirá al usuario a la pantalla de detalle del viaje. |                              |   |
| Prioridad | Alta                                                                           | Puntos de historia estimados | 8 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23 – HU-013 Modificación Y Cancelación De Viajes

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | HU-013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Nombre:</b> Modificación y Cancelación de viajes |
| <b>Descripción</b>             | Como conductor autenticado, quiero tener la posibilidad de modificar o cancelar un viaje programado respetando los términos y condiciones de la aplicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el conductor quiere modificar la cantidad de asientos disponibles en el viaje, cuando esos lugares ya se encuentren reservados, entonces, el sistema no permitirá reducir la cantidad de asientos disponibles por debajo del número de reservas existentes.</li> <li>2. Dada la reserva de pasajeros en un viaje registrado, cuando el conductor quiera cancelar una reserva con menos de 1 hora de anticipación al inicio del viaje, entonces, el sistema le informará que dicha acción podrá ser penalizada por incumplimiento de los Términos y Condiciones de la aplicación.</li> <li>3. Dado que el conductor quiere cambiar el vehículo asignado a un viaje, cuando el usuario seleccione el nuevo vehículo con seguro vigente, entonces, el sistema permitirá el cambio y notificará a todos los pasajeros con reservas.</li> <li>4. Dado que el conductor quiere cambiar el vehículo asignado a un viaje, cuando el usuario intente seleccionar el nuevo vehículo que no posee un seguro vigente, entonces, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que no se puede elegir dicho vehículo hasta que no se actualicen los datos del seguro.</li> <li>5. Dado el cambio de vehículo en un viaje, cuando se confirme la modificación del mismo, entonces, el sistema notificará a los pasajeros sobre los cambios del viaje.</li> <li>6. Dada la modificación de las observaciones del viaje, cuando el usuario las confirme, entonces, el sistema notificará a los pasajeros sobre los cambios del viaje.</li> <li>7. Dadas las modificaciones que afecten a los pasajeros en cuanto a horario de inicio del viaje o número de asientos disponibles, cuando se apliquen con menos de 1 hora de anticipación, entonces, el sistema le informará al conductor que dicha acción podrá ser penalizada por incumplimiento de los Términos y Condiciones de la aplicación, y los pasajeros tendrán la opción de cancelar su reserva sin ningún tipo de</li> </ol> |                                                     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <p>penalización, pudiendo agregar una calificación al conductor por los inconvenientes causados.</p> <p>8. Dada la cancelación de un viaje con menos de 1 hora de anticipación, cuando el conductor quiera confirmar la baja, entonces, el sistema permitirá la cancelación y le informará al que dicha acción podrá ser penalizada por incumplimiento de los Términos y Condiciones de la aplicación.</p> <p>9. Dada la cancelación de un viaje con menos de 1 hora de anticipación, cuando el conductor confirme la baja del viaje, entonces el sistema notificará a los pasajeros afectados, pudiendo calificar al conductor en la aplicación por los inconvenientes causados.</p> |                              |   |
| Prioridad | Baja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Puntos de historia estimados | 8 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24 – HU-014 Consulta De Viajes Disponibles

| ID                      | HU-014                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nombre: Consulta de viajes disponibles |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Descripción             | Como usuario pasajero autenticado, quiero consultar los viajes disponibles para realizar una reserva, siendo ordenados según el horario de inicio más próximo y aplicando filtros que me permitan encontrar las opciones más convenientes según mi ubicación, horario y preferencias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario pasajero quiere consultar la oferta de viajes disponibles, cuando realice la consulta, entonces, el sistema mostrará solo aquellos viajes que aún tengan lugares disponibles para su reserva, ordenados según su horario y aquellos más próximos a comenzar.</li> <li>2. Dado que el usuario pasajero realiza una consulta de viajes con filtros aplicados, cuando estos no encuentran coincidencias en los viajes disponibles, entonces, el sistema le informará al usuario que no se encuentran resultados para su búsqueda.</li> <li>3. Dado que el usuario pasajero realiza una consulta de viajes mediante una combinación de los filtros existentes, cuando estos encuentran coincidencias de viajes, entonces, el sistema mostrará los viajes que posean lugares disponibles para su reserva y coincidan con los filtros aplicados.</li> <li>4. Dado que el usuario pasajero quiere consultar los viajes disponibles, cuando aplique filtros por barrio o dirección de origen y/o destino, entonces, el sistema mostrará los viajes disponibles que coincidan con la ubicación ingresada.</li> <li>5. Dado que el usuario pasajero quiere consultar los viajes disponibles, cuando aplique el filtro de rango horario, entonces, el sistema mostrará los viajes disponibles cuyo</li> </ol> |                                        |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <p>horario de inicio se encuentre dentro del rango temporal especificado.</p> <p>6. Dada la consulta de viajes, cuando el usuario aplique el filtro de consulta según la cercanía al lugar, entonces, el sistema mostrará los viajes cuyo origen se encuentre dentro del rango de kilómetros especificado por el usuario.</p> <p>7. Dada la consulta de viajes, cuando el usuario pasajero aplique el filtro para que el origen o destino sea una de las sedes de la Universidad Siglo 21, entonces, el sistema mostrará únicamente los viajes cuyo origen o destino corresponda con la sede elegida.</p> <p>8. Dado que el usuario pasajero encuentra un viaje de interés, cuando seleccione el mismo, entonces, el sistema mostrará su detalle, incluyendo la información del conductor, horario de inicio, cantidad de asientos disponibles, vehículo y seguro asignado, costo estimado del viaje y el método de pago elegido.</p> |                              |   |
| Prioridad | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25 – HU-015 Reserva De Lugar En Un Viaje

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>ID</b>               | HU-015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Nombre:</b> Reserva de lugar en un viaje |
| Descripción             | Como usuario pasajero autenticado, quiero tener la posibilidad de realizar una reserva de lugar en un viaje de interés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario pasajero quiere reservar un lugar en un viaje de su interés, cuando seleccione el viaje disponible, entonces, el sistema mostrará el detalle del viaje incluyendo el origen y destino con su ruta marcada en el mapa integrado, el horario de inicio, el vehículo asignado y su seguro, el costo del viaje, el tiempo estimado de recorrido y el método de pago elegido.</li> <li>2. Dado que el usuario pasajero ha decidido reservar un lugar en un viaje de su interés, cuando quiera realizar la reserva, entonces, el sistema mostrará un modal de confirmación de la misma.</li> <li>3. Dada la visualización del modal de confirmación de reserva, cuando el usuario pasajero decida confirmar la misma, entonces, el sistema procederá a registrar la reserva y lo redirigirá a la pantalla de detalle del viaje reservado.</li> <li>4. Dada la visualización del modal de confirmación de reserva, cuando el usuario pasajero decida cancelar la confirmación de</li> </ol> |                                             |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <p>la misma, entonces el sistema cerrará el modal y permitirá que el usuario continúe viendo la previsualización del viaje.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Dada la confirmación de la reserva por parte del usuario, cuando el sistema verifique la disponibilidad de lugar en el viaje, entonces, se asentará la reserva y se redirigirá al usuario a la pantalla de detalle de reserva.</li> <li>6. Dada la confirmación de la reserva por parte del usuario, cuando el sistema verifique que ya no se encuentran lugares disponibles en el viaje, entonces, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que ya no quedan lugares disponibles en ese viaje, redirigiendo al usuario a la sección de consulta de viajes.</li> <li>7. Dado que el usuario pasajero ha confirmado la reserva de lugar en un viaje de interés, cuando se asiente la reserva, entonces, el sistema notificará al usuario conductor sobre la nueva reserva en su viaje y redirigirá al pasajero al detalle del viaje.</li> </ol> |                              |   |
| Prioridad | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26 – HU-016 Cancelación De Reserva

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>ID</b>               | HU-016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Nombre:</b> Cancelación de reserva |
| Descripción             | Como usuario pasajero autenticado, quiero poder cancelar una reserva de un viaje programado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario pasajero desea cancelar una reserva, cuando la cancelación se realice con más de 1 hora de anticipación al inicio del viaje o si la reserva fue realizada hace no más de 5 minutos, entonces, el sistema permitirá la cancelación sin ningún tipo de penalización.</li> <li>2. Dada la cancelación de una reserva por parte del pasajero, cuando este confirme la misma con menos de 1 hora de anticipación al inicio del viaje y habiendo realizado la reserva hace más de 5 minutos, entonces, el sistema le informará al usuario pasajero que será penalizado por el incumplimiento de los Términos y Condiciones de la aplicación y el conductor tendrá la posibilidad de calificar al pasajero.</li> <li>3. Dado que el usuario pasajero quiere cancelar su reserva, cuando este prosiga con la cancelación, entonces, el sistema mostrará un modal solicitando la confirmación de la misma.</li> <li>4. Dada la cancelación de una reserva por parte del pasajero, cuando la misma se confirme, entonces, el sistema notificará al conductor sobre la baja de la misma.</li> </ol> |                                       |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Dada la cancelación de una reserva por parte del pasajero, cuando la cancelación se procese, entonces, el sistema actualizará automáticamente la cantidad de asientos disponibles para el viaje y redirigirá al pasajero a la pantalla de inicio de la aplicación.</li> <li>6. Dado que el usuario quiere cancelar su reserva habiendo comenzado el viaje, cuando el sistema intente procesar la solicitud, entonces, mostrará un mensaje de error indicando que no se puede ejecutar esa acción.</li> </ol> |                              |   |
| Prioridad | Baja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Puntos de historia estimados | 2 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27 – HU-017 Visualización De Detalle De Un Viaje

|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |
|-------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| ID                      | HU-017 | Nombre: Visualización de detalle de un viaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |  |
| Descripción             |        | Como usuario conductor, quiero visualizar el detalle de mis viajes para obtener toda la información relevante del mismo y visualizar las reservas de los pasajeros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |  |
| Criterios de aceptación |        | <div><div>1. Dado que el usuario conductor tiene viajes programados y viajes históricos, cuando seleccione un determinado viaje desde el listado de sus viajes, entonces, el sistema le mostrará el detalle completo del mismo incluyendo los datos de origen y destino con su ruta en el mapa, horario de inicio, cantidad de lugares asignados, tiempo estimado, costo del viaje, vehículo asignado y seguro del mismo, las reservas de los pasajeros y el pago correspondiente de cada uno.</div><div>2. Dado que el usuario conductor ingresa al detalle de su viaje, cuando el sistema se encuentre recuperando los datos, entonces, se mostrará una pantalla de carga al usuario.</div><div>3. Dada la visualización del detalle de un viaje por parte del conductor, cuando este quiera revisar las reservas realizadas, entonces, el sistema mostrará un listado de los pasajeros que hayan realizado una reserva con sus respectivos datos e información del pago.</div><div>4. Dada la visualización del detalle de un viaje por parte del conductor, cuando este quiera revisar las reservas realizadas y no se encuentre ninguna, entonces, el sistema le informará al usuario que no se encontraron reservas registradas.</div></div> |   |  |
| Prioridad               | Media  | Puntos de historia estimados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 |  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28 – HU-018 Visualización De Detalle De Una Reserva

|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |
|-------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| ID                      | HU-018 | Nombre: Visualización de detalle de una reserva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |
| Descripción             |        | Como usuario pasajero, quiero visualizar el detalle de mis reservas para obtener toda la información relevante de las mismas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |
| Criterios de aceptación |        | <div>1. Dado que el usuario pasajero tiene reservas programadas y reservas históricas, cuando seleccione una determinada reserva desde el listado de sus reservas, entonces, el sistema le mostrará el detalle completo de la misma incluyendo los datos de origen y destino con su ruta en el mapa, horario de inicio, tiempo estimado, costo del viaje, vehículo asignado y seguro del mismo, los datos del conductor y el detalle del pago realizado.</div> <div>2. Dado que el usuario pasajero ingresa al detalle de su reserva, cuando el sistema se encuentre recuperando los datos, entonces, se mostrará una pantalla de carga al usuario.</div> <div>3. Dada la visualización del detalle de una reserva por parte del pasajero, cuando este quiera ver los datos del conductor, entonces, el sistema mostrará una pantalla con los datos principales del conductor y su calificación en el sistema.</div> |   |  |
| Prioridad               | Media  | Puntos de historia estimados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 |  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29 – HU-019 Seguimiento De Un Viaje

|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-019 | Nombre: Seguimiento de un viaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Descripción             |        | Como usuario conductor y pasajero, quiero ver el recorrido del viaje en tiempo real para monitorear el recorrido y el progreso del mismo desde el punto de origen al punto de destino.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Criterios de aceptación |        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dado que el usuario conductor da inicio al viaje, cuando el sistema active el seguimiento en tiempo real, entonces, los usuarios podrán acceder al mapa con el seguimiento de su viaje.</li><li>2. Dado que el seguimiento de viaje en tiempo real está activo, cuando el usuario conductor o pasajero acceda al mapa de seguimiento, entonces, el sistema mostrará el mapa con el punto de origen, punto de destino, la ubicación en tiempo real y la ruta definida para el viaje.</li><li>3. Dado que el seguimiento del viaje el tiempo real depende de la conexión a internet del dispositivo móvil, cuando el dispositivo del usuario pierda conexión, entonces, el sistema le informará al usuario que el mismo no tiene conexión y mostrará un mensaje de error.</li></ol> |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |   |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Dado que un usuario pasajero ha cancelado su reserva, cuando el viaje de inicio, entonces, el sistema solo mostrará el seguimiento del viaje a los usuarios pasajeros que tengan reserva activa.</li> <li>5. Dado que un usuario pasajero no se presenta al punto de encuentro antes de iniciar el viaje, cuando el conductor de inicio al mismo, entonces, el sistema automáticamente cancelará la reserva del pasajero ausente y le negará el acceso al seguimiento de viaje en tiempo real.</li> <li>6. Dado que el vehículo ha llegado al punto de destino, cuando el sistema detecte que la ubicación del vehículo coincide con la dirección de destino y el usuario conductor decida finalizar el viaje manualmente, entonces, el sistema finalizará el seguimiento del viaje en tiempo real y marcará el viaje completado.</li> <li>7. Dada la finalización del viaje, cuando este se marque como completado y se desactive el seguimiento del viaje en vivo, entonces, el sistema notificará a los pasajeros que el viaje ha concluido.</li> </ol> |                              |   |
| Prioridad | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Puntos de historia estimados | 8 |

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 30 – HU-020 Uso De Geolocalización Para La Optimización De Rutas*

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>               | HU-020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Nombre:</b> Uso de geolocalización para la optimización de rutas |
| Descripción             | Como usuario conductor, quiero que el sistema optimice la ruta del viaje creado utilizando la geolocalización de Google Maps, asegurando la ruta más rápida en cuanto a tiempo y distancia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dada la creación de un viaje por el usuario conductor, cuando se ingrese la dirección de origen y destino del mismo, entonces, el sistema utilizará la API de Google Maps para calcular la ruta más rápida basándose en el tráfico y la distancia entre los destinos, mostrando el recorrido sugerido en un mapa interactivo.</li> <li>2. Dado que la geolocalización depende de la conexión a internet del dispositivo móvil, cuando el dispositivo del usuario pierda conexión, entonces, el sistema le informará al usuario que el mismo no tiene conexión y mostrará un mensaje de error.</li> <li>3. Dado el inicio del viaje, cuando el conductor o pasajero consulte el seguimiento del viaje en tiempo real, entonces, el sistema utilizará la geolocalización en tiempo real para</li> </ol> |                                                                     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <p>actualizar continuamente la posición del vehículo en el mapa.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Dado que la geolocalización depende de la API de Google Maps para la optimización de rutas, cuando la API no esté disponible o la geolocalización no pueda ser utilizada debido a problemas de conectividad, entonces, el sistema mostrará un mensaje de advertencia indicando que no se puede calcular ni mostrar la ruta en ese momento.</li> <li>5. Dado el desvío del vehículo de su ruta original, cuando el sistema detecte que el conductor ha salido de la ruta optimizada, entonces, la geolocalización recalculará la ruta más rápida desde la ubicación actual del vehículo hasta el destino final, actualizando el mapa en tiempo real.</li> </ol> |                              |   |
| Prioridad | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 – HU-021 Notificaciones Push Sobre Viajes Y Reservas

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>               | HU-021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Nombre:</b> Notificaciones Push sobre viajes y reservas |
| Descripción             | Como usuario, quiero mantenerme informado en todo momento sobre la información relevante de la aplicación, como los cambios en un viaje, reserva o el seguro del vehículo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dada la modificación de alguno de los datos de un viaje como el horario de inicio, origen/destino, vehículo, entre otros, cuando el conductor confirme dichos cambios, entonces, el sistema enviará una notificación push al pasajero que tiene una reserva en ese viaje, informando las modificaciones realizadas.</li> <li>2. Dada la reserva que un pasajero ha realizado sobre un viaje, cuando se confirme la misma, entonces, el sistema enviará una notificación push al conductor, indicando que se ha realizado una nueva reserva en su viaje y mostrando los detalles del pasajero.</li> <li>3. Dado la modificación o cancelación de una reserva por parte del pasajero, cuando se confirme la misma, entonces, el sistema enviará una notificación push al conductor informando los cambios o cancelaciones de reserva sobre su viaje.</li> <li>4. Dado el inicio de un viaje, cuando el usuario conductor de inicio al mismo, entonces, el sistema enviará una notificación push tanto al conductor como a los pasajeros confirmados indicando que el viaje ha comenzado.</li> </ol> |                                                            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Dado el cobro de un viaje, cuando el pasajero realice el pago exitoso del viaje a través de Mercado Pago, entonces, el sistema validará el pago y enviará una notificación push al conductor confirmando que el pago ha sido realizado correctamente.</li> <li>6. Dado el fallo del pago de un viaje a través de Mercado Pago, cuando el sistema identifique el motivo, entonces, el sistema enviará una notificación push al usuario correspondiente detallando la información del problema encontrado.</li> <li>7. Dado el vencimiento próximo del seguro de un vehículo del conductor, cuando el sistema detecte esta situación, entonces, el sistema enviará una notificación push al conductor alertándolo sobre el vencimiento y recomendando la renovación del seguro.</li> <li>8. Dado el envío de una notificación push al usuario, cuando el mismo no se encuentre logueado en la aplicación, entonces, dicha notificación no será mostrada y será visible solo cuando el usuario acceda al sistema.</li> <li>9. Dado que el sistema ha enviado notificaciones push al usuario, cuando el mismo acceda a la pantalla principal de la aplicación, entonces, el sistema mostrará la cantidad de notificaciones no leídas sobre el icono de campana en la esquina superior derecha.</li> <li>10. Dado que un viaje se encuentra próximo a comenzar, cuando queden 15 minutos para la hora de inicio del mismo, entonces, el sistema enviará una notificación push tanto al conductor como a los pasajeros recordando el próximo inicio del viaje.</li> <li>11. Dada la personalización de notificaciones, cuando acceda a las configuraciones de la aplicación, entonces podrá activar o desactivar ciertos tipos de notificaciones push, tales como recordatorios, modificaciones de viaje, o alertas de seguro.</li> </ol> |                              |   |
| Prioridad | Baja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 – HU-022 Registro Del Pago De Una Reserva

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>ID</b>               | HU-022                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Nombre:</b> Registro del pago de una reserva |
| Descripción             | Como usuario pasajero, quiero realizar el pago de mi reserva.                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado el pago de la reserva de un viaje, cuando el usuario ejecute el mismo a través de Mercado Pago antes del comienzo del viaje, entonces, el sistema validará el pago y marcara al pasajero como <i>pagado</i> en el detalle del viaje del conductor.</li> </ol> |                                                 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Dado que el pasajero decide pagar su reserva en efectivo, cuando el conductor reciba el pago antes de comenzar el viaje, entonces, marcará manualmente al pasajero como <i>pagado</i> en el detalle del viaje en la aplicación.</li> <li>3. Dado el intento de pago de la reserva de un viaje, cuando el usuario pasajero opte por el pago en efectivo y el viaje ya se encuentre iniciado, entonces, el sistema lo marcará como <i>pendiente</i> hasta que el usuario conductor lo marque como pagado o se realice la finalización del viaje, donde se penalizara al pasajero por no realizar el pago del servicio.</li> <li>4. Dado que el conductor quiere finalizar el viaje en el punto de destino, cuando la acción se lleve a cabo, entonces, el sistema verificará los pasajeros que pagaron y aquellos que no, penalizando a los usuarios que no cumplieron con el pago del servicio.</li> <li>5. Dada la ejecución del pago de un viaje a través de Mercado Pago, cuando el sistema confirme el pago, entonces, se enviará una notificación al pasajero indicando que el pago ha sido registrado con éxito.</li> <li>6. Dado el inicio del viaje, cuando el sistema detecte que aún hay pasajeros con pagos pendientes, entonces, se mostrará una advertencia al conductor con la lista de pasajeros que no han completado el pago.</li> </ol> |                              |   |
| Prioridad | Baja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Puntos de historia estimados | 2 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33 – HU-023 Consulta De Viajes Históricos Y Futuros

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>               | HU-023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Nombre:</b> Consulta de viajes históricos y futuros |
| Descripción             | Como conductor, quiero consultar los viajes históricos y futuros gestionados mediante la aplicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el conductor accede a la sección <i>Mis Viajes</i> para consultar sus viajes históricos, cuando no existan registros de los mismos, entonces, el sistema mostrará un mensaje indicando que no se encontraron resultados de viajes históricos.</li> <li>2. Dado que el conductor accede a la sección <i>Mis Viajes</i> para consultar sus viajes futuros, cuando no existan viajes programados, entonces, el sistema mostrará un mensaje indicando que no se encontraron resultados de los mismos y le permitirá crear un nuevo viaje.</li> <li>3. Dado que el conductor accede a la sección <i>Mis Viajes</i> para consultar tanto sus viajes históricos como sus viajes futuros, cuando el sistema identifique los registros correspondientes al</li> </ol> |                                                        |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|           | usuario, entonces, el sistema mostrará todos los viajes del mismo.<br>4. Dada la consulta de viajes históricos y futuros en la sección <i>Mis Viajes</i> , cuando el conductor quiera realizar una búsqueda específica de sus viajes, entonces, el sistema le permitirá filtrar su consulta según un rango de fechas o una ubicación de origen/destino.<br>5. Dada la visualización de viajes del conductor en la sección <i>Mis Viajes</i> , cuando se seleccione un viaje en particular, entonces, el sistema mostrará el detalle del mismo, donde podrá ver toda la información relacionada con el viaje. |                              |   |
| Prioridad | Baja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Puntos de historia estimados | 2 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34 – HU-024 Consulta De Reservas Históricas Y Futuras

|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |  |
|-------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| ID                      | HU-024 | Nombre: Consulta de reservas históricas y futuras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |  |
| Descripción             |        | Como usuario pasajero, quiero consultar las reservas históricas y reservas para viajes futuros gestionados mediante la aplicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |
| Criterios de aceptación |        | <div><div>1. Dado que el pasajero accede a la sección <i>Mis Reservas</i> para consultar sus reservas históricas, cuando no existan registros de las mismas, entonces, el sistema mostrará un mensaje indicando que no se encontraron resultados de reservas históricas.</div><div>2. Dado que el pasajero accede a la sección <i>Mis Reservas</i> para consultar sus reservas de viajes futuros, cuando no existan reservas programadas, entonces, el sistema mostrará un mensaje indicando que no se encontraron resultados de las mismas y le permitirá buscar un nuevo viaje.</div><div>3. Dado que el pasajero accede a la sección <i>Mis Reservas</i> para consultar tanto sus reservas históricas como sus reservas de viajes futuros, cuando el sistema identifique los registros correspondientes al usuario, entonces, el sistema mostrará todas las reservas del mismo.</div><div>4. Dada la consulta de reservas históricas y futuros en la sección <i>Mis Reservas</i>, cuando el pasajero quiera realizar una búsqueda con filtros de sus reservas, entonces, el sistema le permitirá filtrar su consulta según un rango de fechas o una ubicación de origen/destino.</div><div>5. Dada la visualización de reservas del pasajero en la sección <i>Mis Reservas</i>, cuando se seleccione una reserva en particular, entonces, el sistema mostrará el detalle de la misma, donde podrá ver toda su información.</div></div> |   |  |
| Prioridad               | Baja   | Puntos de historia estimados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 – HU-025 Calificación De Conductor y Pasajero

|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                              |   |
|-------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
| ID                      | HU-025 | Nombre: Calificación de conductor y pasajero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |   |
| Descripción             |        | Como usuario conductor o pasajero, quiero tener la posibilidad de calificar a otros usuarios con los que he compartido un viaje para evaluar la experiencia y el cumplimiento de los términos y condiciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |   |
| Criterios de aceptación |        | <div>1. Dada la finalización de un viaje, cuando el conductor quiera calificar a los pasajeros, entonces, el sistema mostrará un sistema de calificación, donde de manera opcional el usuario selecciona una puntuación de 1 a 5 estrellas, elige una categoría de calificación y puede dejar un comentario.</div> <div>2. Dado el incumplido de los términos y condiciones por parte del pasajero (por ejemplo, no presentarse al viaje o no realizar el pago del servicio), cuando el conductor finalice el viaje, entonces, el sistema pedirá de manera obligatoria que califique al pasajero que incumplió las normas.</div> <div>3. Dada la finalización de un viaje, cuando los pasajeros quieran calificar al conductor, entonces, el sistema mostrará un sistema de calificación, donde de manera opcional el usuario selecciona una puntuación de 1 a 5 estrellas, elige una categoría de calificación y puede dejar un comentario.</div> <div>4. Dado el incumplido de los términos y condiciones por parte del conductor (por ejemplo, cancelación del viaje a último momento), cuando el pasajero reciba la notificación de calificación, entonces, deberá calificar al conductor de manera obligatoria.</div> <div>5. Dada la calificación negativa de un conductor o pasajero hacia otro usuario, cuando se realice la calificación, entonces, el sistema solicitará obligatoriamente la selección del área o motivo principal relacionado con la evaluación negativa y requerirá el desarrollo de una observación que explique la situación.</div> <div>6. Dada la calificación del sistema, cuando un usuario reciba una nueva calificación, entonces, el sistema actualizará de manera automática la calificación total del mismo, las cuales podrán ser consultadas por el usuario en su perfil y por otros usuarios de la aplicación.</div> |                              |   |
| Prioridad               |        | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Puntos de historia estimados | 5 |

Fuente: Elaboración propia

### *Sprint Backlog*

A continuación, se presenta la Planificación de Sprints necesarios para el desarrollo del prototipo detallando las historias de usuario que se llevaron a cabo junto a sus actividades. Los mismos tienen una duración de 14 días, tomando en cuenta que la cantidad de horas trabajadas por día es de 8hs. Para el armado de los Sprint se tuvo en cuenta la prioridad y puntaje de cada historia de usuario.

*Tabla 36 – Definición Sprint-01*

| Sprint | Historia de Usuario                               | ID | Tareas                                                       | Prioridad | Estimado | Estado |
|--------|---------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------|-----------|----------|--------|
| 1      | HU-001<br>Registro de usuarios                    | 01 | Diseñar la interfaz gráfica del registro                     | Alta      | 2 días   | Hecho  |
|        |                                                   | 02 | Implementar el módulo de confirmación por correo electrónico | Media     |          | Hecho  |
|        |                                                   | 03 | Codificar la pantalla de registro                            | Alta      | 1 día    | Hecho  |
|        |                                                   | 04 | Integrar la pantalla de registro al sistema                  | Alta      |          | Hecho  |
|        |                                                   | 05 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad               | Baja      |          | Hecho  |
|        | HU-002<br>Validación de identidad de los usuarios | 01 | Definir las reglas de negocio                                | Alta      | 1 día    | Hecho  |
|        |                                                   | 02 | Implementar el módulo de validación de identidad             | Alta      | 3 días   | Hecho  |
|        |                                                   | 03 | Integrar la validación con la API de la Universidad Siglo 21 | Alta      |          | Hecho  |
|        |                                                   | 04 | Realizar testing de validación                               | Media     | 1 día    | Hecho  |
|        | HU-003<br>Inicio de sesión en la aplicación       | 01 | Diseñar la interfaz gráfica del login                        | Media     | 1 día    | Hecho  |
|        |                                                   | 02 | Implementar el modulo de inicio de sesión                    | Alta      | 2 días   | Hecho  |
|        |                                                   | 03 | Codificar la pantalla de login                               | Media     |          | Hecho  |

|  |                            |    |                                                |       |        |       |
|--|----------------------------|----|------------------------------------------------|-------|--------|-------|
|  |                            | 04 | Integrar la pantalla de login al sistema       | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                            | 05 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad | Baja  |        | Hecho |
|  | HU-004<br>Cierre de sesión | 01 | Definir las reglas de negocio                  | Alta  | 2 días | Hecho |
|  |                            | 02 | Implementar la lógica de cierre de sesión      | Media |        | Hecho |
|  |                            | 03 | Realizar testing                               | Baja  |        | Hecho |
|  |                            |    |                                                |       |        |       |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 – Definición Sprint-02

| Sprint | Historia de Usuario                    | ID | Tareas                                                                            | Prioridad | Estimado | Estado |
|--------|----------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|--------|
| 2      | HU-005<br>Gestión de perfil de usuario | 01 | Diseñar la interfaz gráfica del perfil de usuario                                 | Media     | 1 día    | Hecho  |
|        |                                        | 02 | Codificar la pantalla de perfil                                                   | Alta      | 3 días   | Hecho  |
|        |                                        | 03 | Integrar la pantalla de perfil al sistema                                         | Alta      |          | Hecho  |
|        |                                        | 04 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad                                    | Baja      |          | Hecho  |
|        | HU-006<br>Gestión de contraseñas       | 01 | Definir las reglas de negocio                                                     | Alta      | 1 día    | Hecho  |
|        |                                        | 02 | Implementar el módulo de cambio de contraseña                                     | Alta      | 1 día    | Hecho  |
|        |                                        | 03 | Integrar el AWS Cognito para la gestión de contraseñas en la nube                 | Baja      | 1 día    | Hecho  |
|        |                                        | 04 | Realizar testing de validación                                                    | Media     | 1 día    | Hecho  |
|        | HU-007<br>Aceptación de los Términos y | 01 | Definir el documento de Términos y Condiciones que contendrá la lógica de negocio | Alta      | 3 días   | Hecho  |
|        |                                        |    |                                                                                   |           |          |        |
|        |                                        |    |                                                                                   |           |          |        |

|  |                              |    |                                                                           |       |        |       |
|--|------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-------|
|  | Condiciones de la Aplicación | 02 | Diseñar las interfaces informativas para el usuario                       | Media | 1 día  | Hecho |
|  |                              | 03 | Codificar las pantallas informativas                                      | Media |        | Hecho |
|  |                              | 04 | Integrar las pantallas informativas al sistema                            | Alta  | 2 días | Hecho |
|  |                              | 05 | Implementar validaciones para la aceptación de los términos y condiciones | Alta  |        | Hecho |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38 – Definición Sprint-03

| Sprint | Historia de Usuario                        | ID | Tareas                                                                      | Prioridad | Estimado | Estado |
|--------|--------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|--------|
| 3      | HU-008<br>Registro de vehículos            | 01 | Diseñar la interfaz gráfica del registro de vehículos                       | Media     | 1 día    | Hecho  |
|        |                                            | 02 | Implementar la asignación de perfil conductor al usuario                    | Alta      |          | Hecho  |
|        |                                            | 03 | Implementar el módulo de registro del seguro                                | Alta      | 1 día    | Hecho  |
|        |                                            | 04 | Codificar la pantalla de registro                                           | Alta      | 2 días   | Hecho  |
|        |                                            | 05 | Integrar la pantalla de registro al sistema                                 | Alta      |          | Hecho  |
|        |                                            | 06 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad                              | Baja      |          | Hecho  |
|        | HU-009<br>Modificación y Baja de vehículos | 01 | Definir las reglas de negocio de vehículos                                  | Alta      | 1 día    | Hecho  |
|        |                                            | 02 | Incorporar funcionalidad de modificación y baja a las pantallas de vehículo | Alta      | 2 días   | Hecho  |
|        |                                            | 03 | Incorporar verificación de viajes y vehículos relacionados                  | Alta      |          | Hecho  |

|  |  |    |                                                |       |        |       |
|--|--|----|------------------------------------------------|-------|--------|-------|
|  |  | 04 | Realizar testing de validación                 | Media | 1 día  | Hecho |
|  |  | 01 | Diseñar la interfaz gráfica del login          | Media | 1 día  | Hecho |
|  |  | 02 | Implementar el módulo de inicio de sesión      | Alta  | 2 días | Hecho |
|  |  | 03 | Codificar la pantalla de login                 | Media |        | Hecho |
|  |  | 04 | Integrar la pantalla de login al sistema       | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |  | 05 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad | Baja  |        | Hecho |
|  |  | 01 | Definir las reglas de negocio                  | Alta  | 2 días | Hecho |
|  |  | 02 | Implementar la lógica de cierre de sesión      | Media |        | Hecho |
|  |  | 03 | Realizar testing                               | Baja  |        | Hecho |
|  |  |    |                                                |       |        |       |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39 – Definición Sprint-04

| Sprint | Historia de Usuario          | ID | Tareas                                             | Prioridad | Estimado | Estado |
|--------|------------------------------|----|----------------------------------------------------|-----------|----------|--------|
| 4      | HU-012<br>Creación de viajes | 01 | Definir la lógica de negocio                       | Alta      | 1 día    | Hecho  |
|        |                              | 02 | Diseñar las interfaces de creación de viaje        | Media     |          | Hecho  |
|        |                              | 03 | Integrar la API de Google Maps                     | Media     | 3 días   | Hecho  |
|        |                              | 04 | Codificar las pantallas de creación de viaje       | Alta      |          | Hecho  |
|        |                              | 05 | Integrar las pantallas al módulo viaje del sistema | Alta      |          | Hecho  |
|        |                              | 06 | Realizar pruebas de usabilidad y navegación        | Baja      | 1 día    | Hecho  |
|        | HU-013                       | 01 | Definir las reglas de negocio                      | Alta      | 1 día    | Hecho  |

|  |                                                |    |                                                                         |       |        |       |
|--|------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-------|
|  | Modificación y Cancelación de viajes           | 02 | Implementar la edición y cancelación de viajes al módulo viajes         | Alta  | 3 días | Hecho |
|  |                                                | 03 | Realizar testing de validación                                          | Media | 1 día  | Hecho |
|  | HU-017<br>Visualización de detalle de un viaje | 01 | Diseñar la interfaz gráfica de detalle de un viaje                      | Media | 1 día  | Hecho |
|  |                                                | 02 | Integrar viajes, vehículos y reservas en la pantalla                    | Alta  | 2 días | Hecho |
|  |                                                | 03 | Codificar la pantalla de detalle de un viaje                            | Media |        | Hecho |
|  |                                                | 04 | Incorporar la pantalla de detalle de viaje al módulo viajes del sistema | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                                                | 05 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad                          | Baja  |        | Hecho |
|  |                                                |    |                                                                         |       |        |       |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40 – Definición Sprint-05

| Sprint | Historia de Usuario                      | ID | Tareas                                      | Prioridad | Estimado | Estado |
|--------|------------------------------------------|----|---------------------------------------------|-----------|----------|--------|
| 5      | HU-014<br>Consulta de viajes disponibles | 01 | Diseñar la interfaz gráfica del registro    | Alta      | 1 día    | Hecho  |
|        |                                          | 02 | Implementar el módulo de reservas           | Media     |          | Hecho  |
|        |                                          | 03 | Codificar la pantalla de consulta           | Alta      | 4 días   | Hecho  |
|        |                                          | 04 | Incorporar filtros de búsqueda              | Baja      |          | Hecho  |
|        |                                          | 05 | Integrar la pantalla de consulta al sistema | Alta      |          | Hecho  |
|        |                                          | 06 | y accesibilidad                             | Baja      |          | Hecho  |
|        | HU-015                                   | 01 | Definir las reglas de negocio               | Alta      | 1 día    | Hecho  |

|  |                                                   |    |                                                                                 |       |        |       |
|--|---------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-------|
|  | Reserva de lugar en un viaje                      | 02 | Integrar la API de Google Maps                                                  | Alta  | 2 días | Hecho |
|  |                                                   | 03 | Codificar la pantalla de previsualización de un viaje                           | Alta  |        | Hecho |
|  |                                                   | 04 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad                                  | Media | 1 día  | Hecho |
|  | HU-016<br>Cancelación de reserva                  | 01 | Definir las reglas de negocio                                                   | Media | 1 día  | Hecho |
|  |                                                   | 02 | Incorporar la cancelación de reserva a la pantalla detalle de reserva           | Alta  |        | Hecho |
|  |                                                   | 03 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad                                  | Baja  |        | Hecho |
|  | HU-018<br>Visualización de detalle de una reserva | 01 | Diseñar la interfaz gráfica de detalle de una reserva                           | Media | 1 día  | Hecho |
|  |                                                   | 02 | Integrar viajes, vehículos y reservas en la pantalla                            | Alta  | 2 días | Hecho |
|  |                                                   | 03 | Codificar la pantalla de detalle de una reserva                                 | Media |        | Hecho |
|  |                                                   | 04 | Incorporar la pantalla de detalle de una reserva al módulo reservas del sistema | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                                                   | 05 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad                                  | Baja  |        | Hecho |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41 – Definición Sprint-06

| Sprint | Historia de Usuario | ID | Tareas                       | Prioridad | Estimado | Estado |
|--------|---------------------|----|------------------------------|-----------|----------|--------|
| 6      | HU-019              | 01 | Definir la lógica de negocio | Alta      | 2 días   | Hecho  |

|  |                                                                |    |                                                       |       |        |       |
|--|----------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------|-------|--------|-------|
|  | Seguimiento de un viaje                                        | 02 | Implementar el servicio Directions de Google Maps     | Alta  |        | Hecho |
|  |                                                                | 03 | Codificar la pantalla de seguimiento de viaje         | Alta  | 3 días | Hecho |
|  |                                                                | 04 | Integrar el seguimiento de viaje al módulo de viajes  | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                                                                | 05 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad        | Baja  | 1 día  | Hecho |
|  | HU-020<br>Uso de geolocalización para la optimización de rutas | 01 | Definir las reglas de negocio                         | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                                                                | 02 | Implementar Geolocation API de Google Maps            | Media | 1 día  | Hecho |
|  |                                                                | 03 | Incorporar la geolocalización a la creación de viajes | Alta  | 4 días | Hecho |
|  |                                                                | 04 | Integrar la geolocalización al modulo de viajes       | Media | 1 día  | Hecho |
|  |                                                                | 05 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad        | Baja  |        | Hecho |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42 – Definición Sprint-07

| Sprint | Historia de Usuario                                   | ID | Tareas                                                           | Prioridad | Estimado | Estado |
|--------|-------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------|-----------|----------|--------|
| 7      | HU-021<br>Notificaciones Push sobre viajes y reservas | 01 | Definir la lógica de negocio                                     | Alta      | 2 días   | Hecho  |
|        |                                                       | 02 | Configurar las notificaciones push en dispositivos IOS e Android | Media     |          | Hecho  |
|        |                                                       | 03 | Codificar las cards de notificaciones                            | Alta      | 2 días   | Hecho  |

|  |                                            |    |                                                  |       |        |       |
|--|--------------------------------------------|----|--------------------------------------------------|-------|--------|-------|
|  |                                            | 04 | Integrar las notificaciones al módulo usuario    | Alta  |        | Hecho |
|  |                                            | 05 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad   | Baja  | 1 día  | Hecho |
|  | HU-022<br>Registro del pago de una reserva | 01 | Definir las reglas de negocio                    | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                                            | 02 | Implementar validación de pago                   | Alta  | 3 días | Hecho |
|  |                                            | 03 | Configurar actualización del pago en tiempo real | Media | 3 días | Hecho |
|  |                                            | 04 | Implementar API de Mercado Pago                  | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                                            | 05 | Integrar el registro de pagos al módulo viajes   | Media | 1 día  | Hecho |
|  |                                            | 06 | Realizar pruebas de usabilidad                   | Baja  |        | Hecho |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43 – Definición Sprint-08

| Sprint | Historia de Usuario                               | ID | Tareas                                                    | Prioridad | Estimado | Estado |
|--------|---------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------|-----------|----------|--------|
| 8      | HU-023<br>Consulta de viajes históricos y futuros | 01 | Diseñar la interfaz gráfica del historial de viajes       | Alta      | 2 días   | Hecho  |
|        |                                                   | 02 | Integrar la pantalla detalle de un viaje con el historial | Media     |          | Hecho  |
|        |                                                   | 03 | Codificar la pantalla del historial de viajes             | Alta      | 2 días   | Hecho  |
|        |                                                   | 04 | Implementar filtros de búsqueda                           | Baja      | 1 día    | Hecho  |
|        |                                                   | 05 | Integrar el historial de viajes al módulo viajes          | Media     | 1 día    | Hecho  |

|  |                                                     |    |                                                                |       |        |       |
|--|-----------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------|-------|--------|-------|
|  |                                                     | 06 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad                 | Baja  |        | Hecho |
|  | HU-024<br>Consulta de reservas históricas y futuras | 01 | Diseñar la interfaz gráfica del historial de reservas          | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                                                     | 02 | Integrar la pantalla detalle de una reserva con el historial   | Media |        | Hecho |
|  |                                                     | 03 | Codificar la pantalla del historial de reservas                | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                                                     | 04 | Implementar filtros de búsqueda                                | Baja  |        | Hecho |
|  |                                                     | 05 | Integrar el historial de reservas al módulo reservas           | Media | 1 día  | Hecho |
|  |                                                     | 06 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad                 | Baja  |        | Hecho |
|  | HU-025<br>Calificación del conductor y pasajero     | 01 | Definir la lógica de negocio                                   | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                                                     | 02 | Diseñar el modal de calificación de usuarios                   | Media | 1 día  | Hecho |
|  |                                                     | 03 | Codificar el modal de calificación de usuarios                 | Alta  | 2 días | Hecho |
|  |                                                     | 04 | Incorporar el modal al módulo de viajes y reservas del sistema | Alta  | 1 día  | Hecho |
|  |                                                     | 05 | Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad                 | Baja  |        | Hecho |

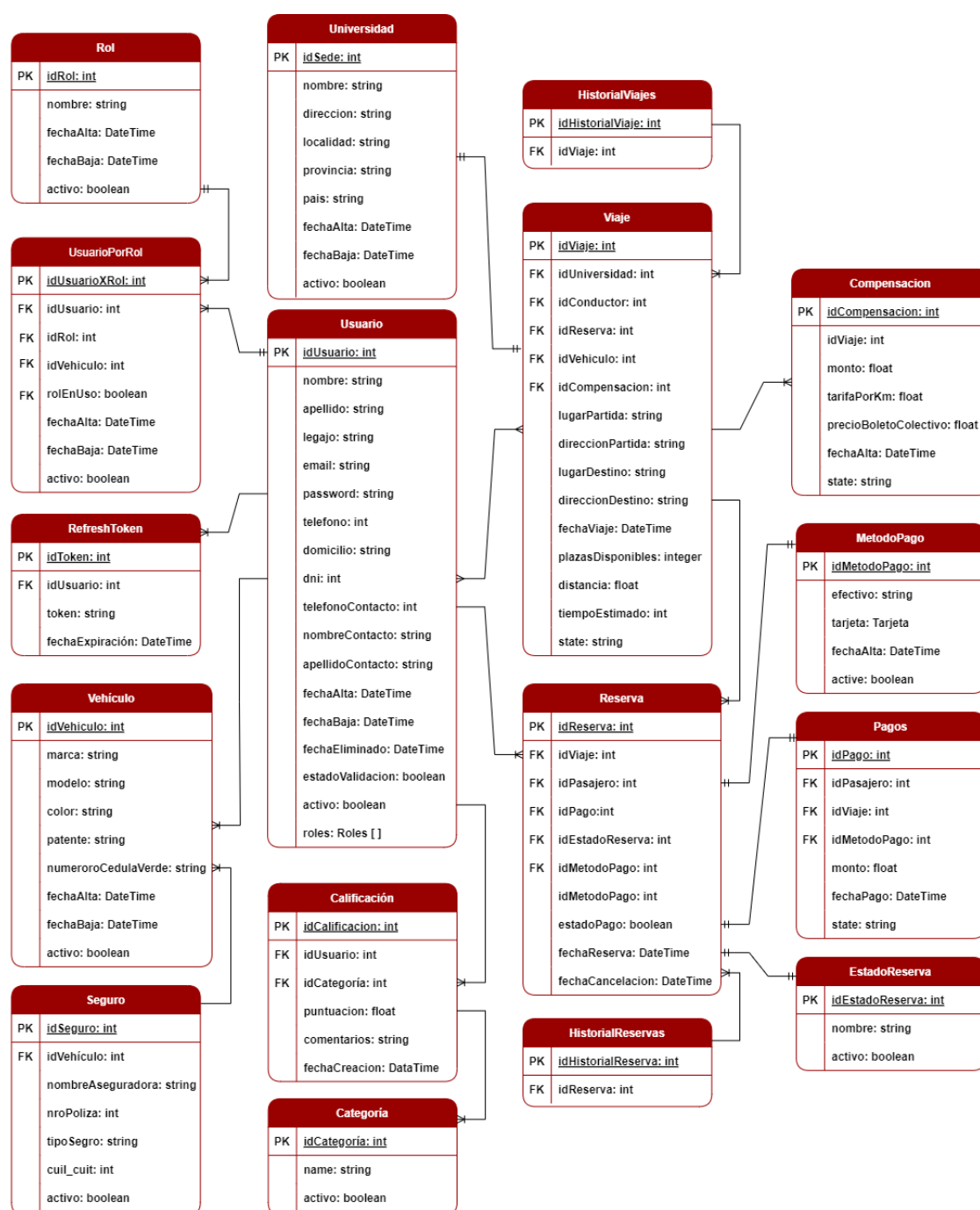
Fuente: Elaboración propia

### Estructura De Datos

A continuación, se presenta la estructura de datos que da soporte a la aplicación y permite comprender como se relaciona cada apartado de la misma. La estructura se llevó a cabo mediante un Diagrama Entidad Relación (DER).

Cada entidad incluye una lista con sus atributos, su clave primaria y algunas claves foráneas en caso de ser necesario para establecer vínculos con otras entidades.

Figura 4 – Diagrama De Entidad Relación



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama presentado, la entidad principal es Usuario, la cual almacena la información personal del mismo y se relaciona con entidades tales como Vehículo, para los usuarios que deciden ofrecer viajes, la entidad Calificación, para la valoración de cada usuario que interactúa en un viaje, y la entidad Reserva para gestionar las solicitudes de viaje. La entidad Vehículo registra los datos de los autos ingresados, relacionada con la entidad Seguro para gestionar la información de las pólizas y su vigencia. La entidad Viaje almacena todos los detalles necesarios para llevar a cabo el mismo, relacionado con la entidad Compensación que define los montos a pagar y la entidad Universidad que permite obtener los datos de la sede elegida por el usuario.

Además, la entidad Reserva gestiona las solicitudes de viaje, enlazando usuarios, viajes y métodos de pago, incluyendo una relación al HistorialReservas que almacena las mismas permitiendo llevar un control detallado del sistema.

#### *Diccionario De Datos*

Para facilitar la comprensión de la estructura de datos y organización del sistema, se presenta el diccionario de datos detallando las características de algunos atributos.

*Tabla 44 – Diccionario De Datos*

| <b>Campo</b> | <b>Entidad</b> | <b>Tipo de dato</b> | <b>Descripción</b>                                                        |
|--------------|----------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| idName       | Todas          | Numérico            | Número de identificación único y auto-incremental                         |
| email        | Usuario        | Alfanumérico        | Texto correspondiente al correo electrónico del usuario                   |
| password     | Usuario        | Alfanumérico        | Clave encriptada de identificación de un usuario                          |
| token        | RefreshToken   | Alfanumérico        | Texto con información encriptada sobre la sesión del usuario              |
| tarifaPorKm  | Compensación   | Numérico            | Número que representa la tarifa según la cantidad de kilómetros del viaje |

Fuente: Elaboración propia

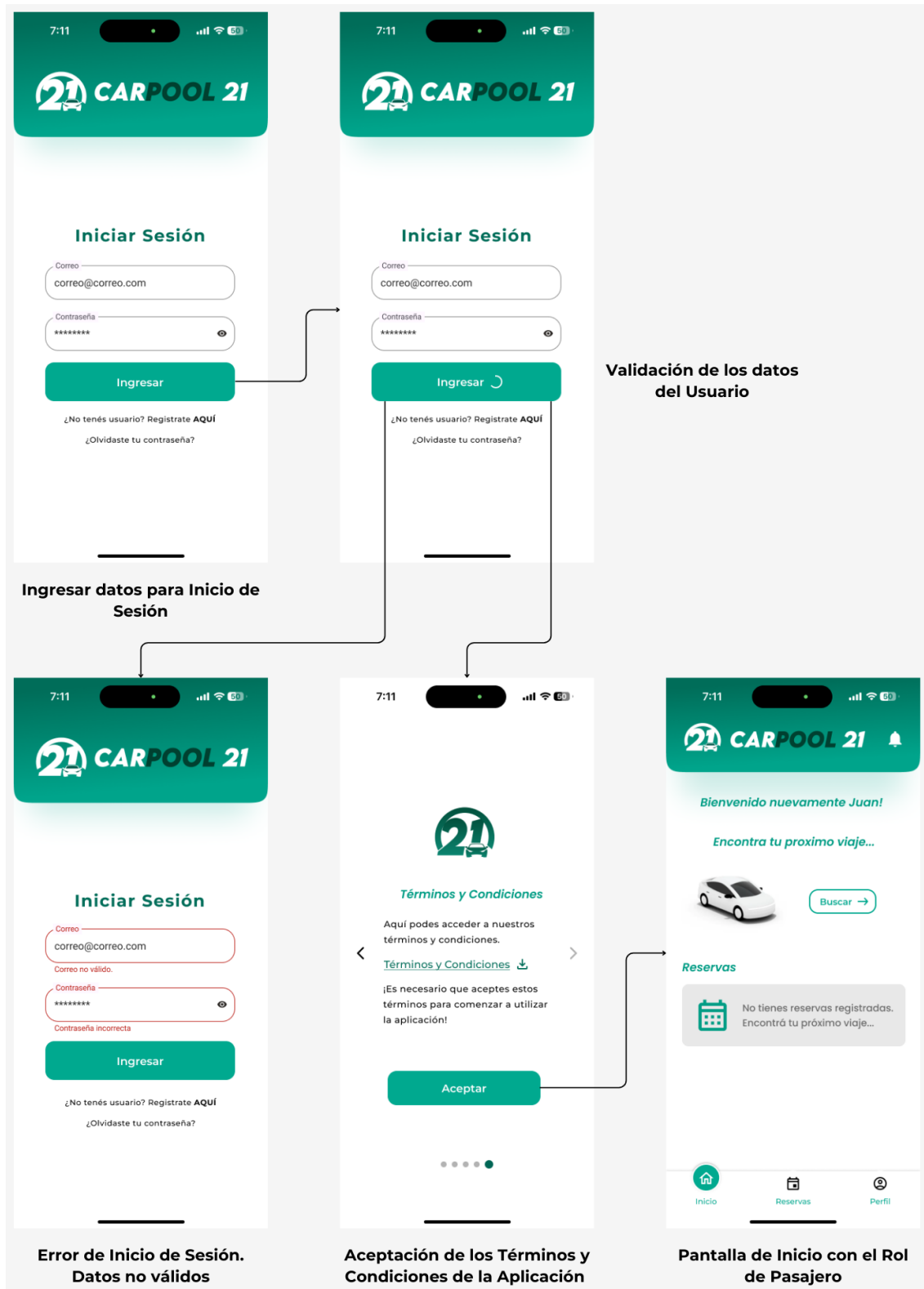
### *Prototipos De Interfaces De Pantallas*

A continuación, se presentan los procesos del sistema mediante el diseño de las interfaces de experiencia de usuario del prototipo.

El siguiente proceso en la figura 5 representa el inicio de sesión por parte de un usuario registrado. Si es la primera vez que el usuario ingresa al sistema, se le solicita la aceptación de los Términos y Condiciones para el uso de la plataforma, de lo contrario, volverá a la pantalla de Inicio de Sesión.

Para una mejor visualización, la figura se encuentra en la próxima página.

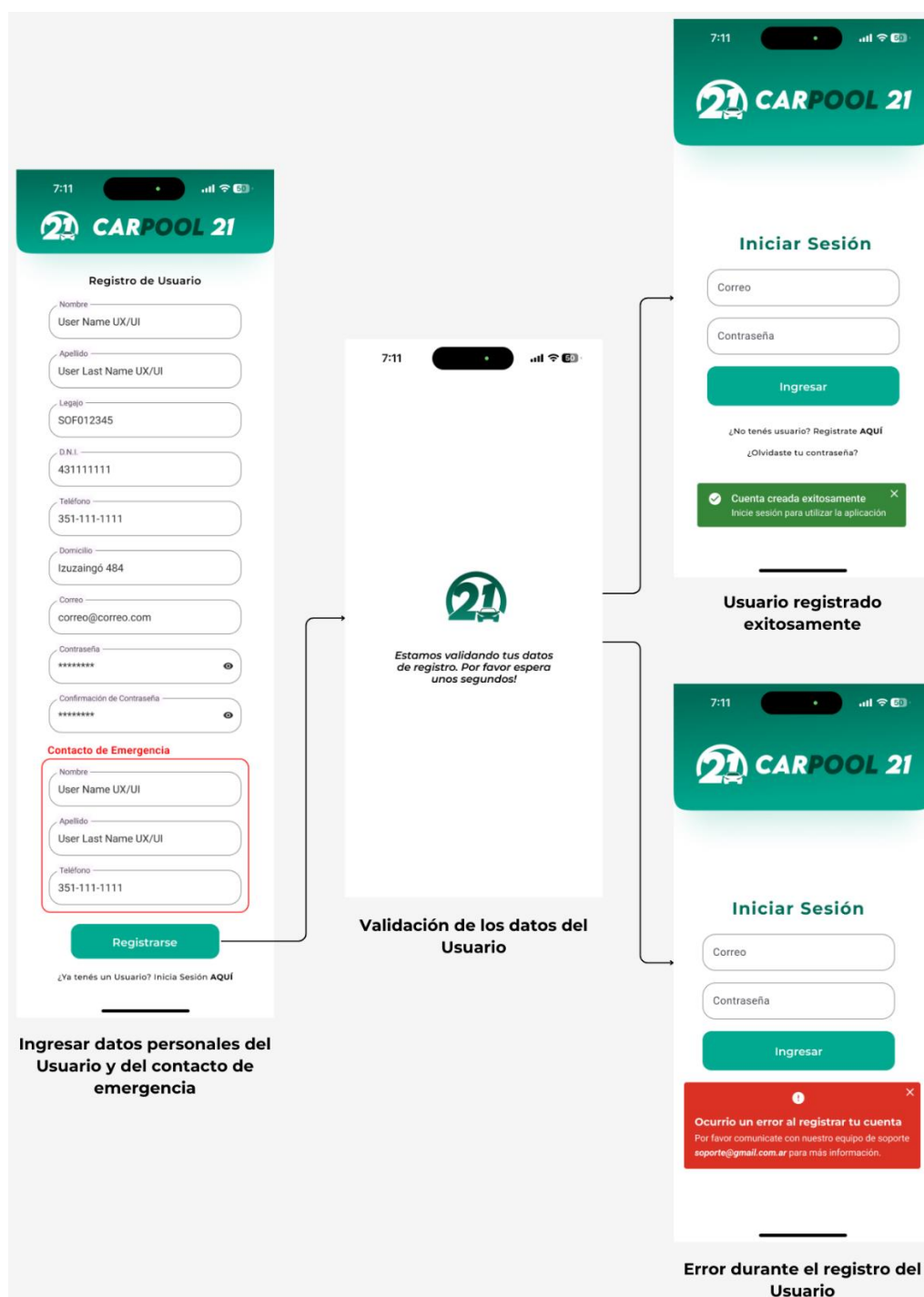
Figura 5 – Interfaces Inicio De Sesión



Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura representa el proceso que un interesado debe seguir para registrarse como usuario en el sistema. El mismo debe colocar sus datos personales y la información de un contacto de emergencia para completar el proceso. En caso de un registro exitoso, por defecto se le asigna el Rol de Pasajero.

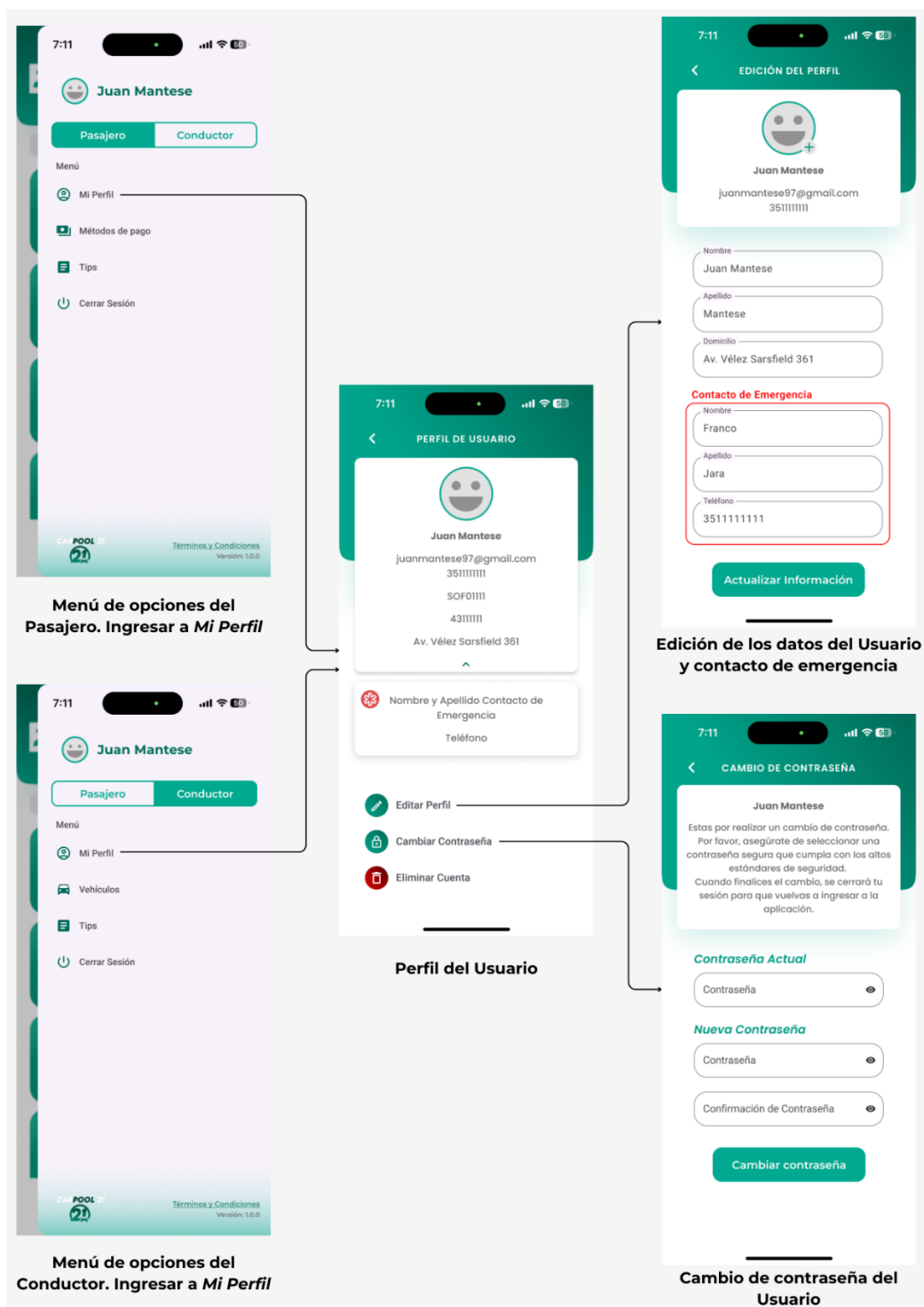
Figura 6 – Interfaces Registro De Usuario



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el proceso de edición de los datos de un usuario y el cambio de contraseña del mismo. Así mismo, se muestra el menú de opciones que posee cada Rol de usuario en el sistema y el acceso a los datos de la cuenta.

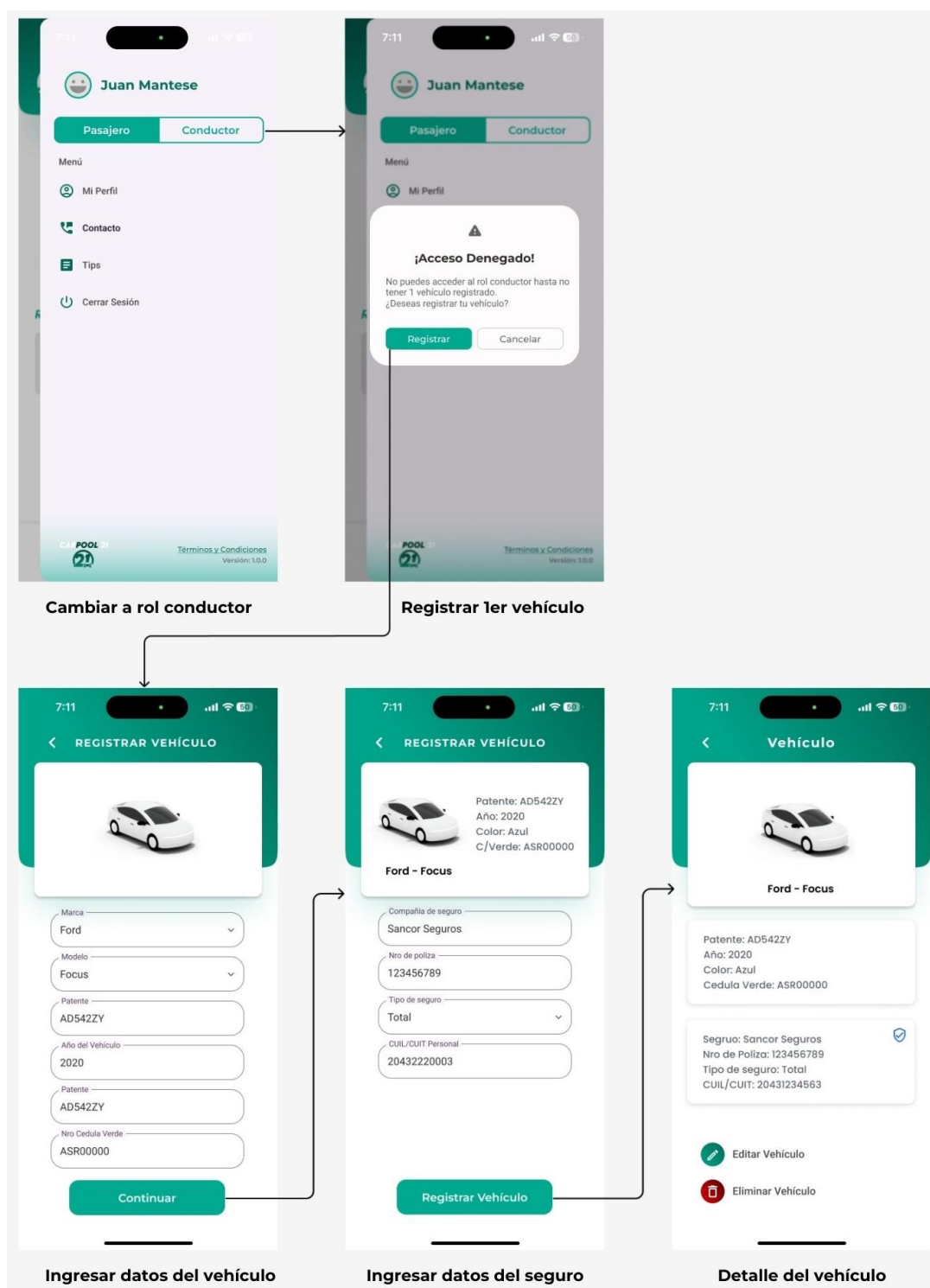
*Figura 7 – Interfaces Perfil Y Edición Del Usuario*



Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra las interfaces de usuario correspondientes al proceso de registro de un vehículo por parte del usuario que quiere ofrecer viajes dentro de la plataforma.

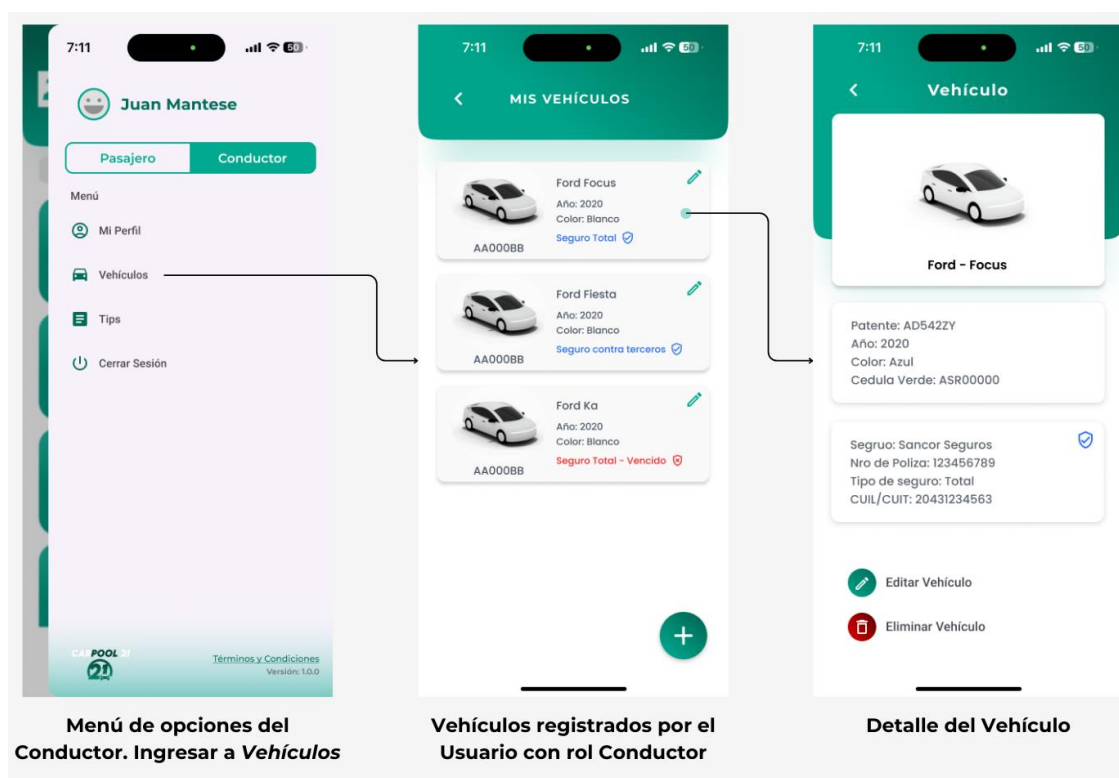
*Figura 8 – Interfaces Registro De Un Vehículo*



Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra las interfaces correspondientes al detalle de los vehículos cargados por el usuario con Rol Conductor. Cada vehículo tiene asociado un seguro con determinada vigencia, la cual se corrobora antes de la creación de un viaje.

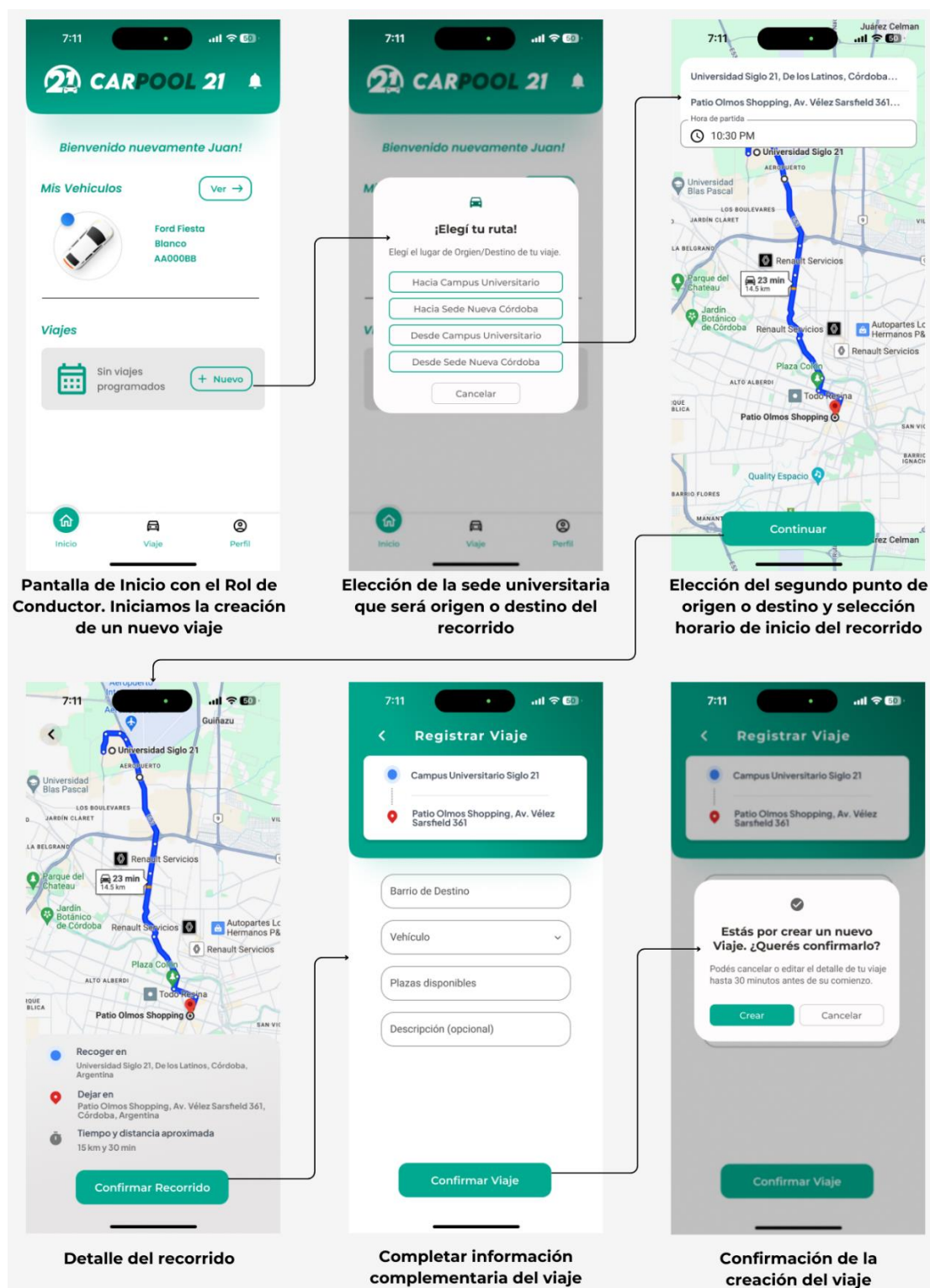
*Figura 9 – Interfaces Detalle De Vehículos*



Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra las interfaces de usuario correspondientes al proceso de creación de un nuevo viaje por parte de un conductor.

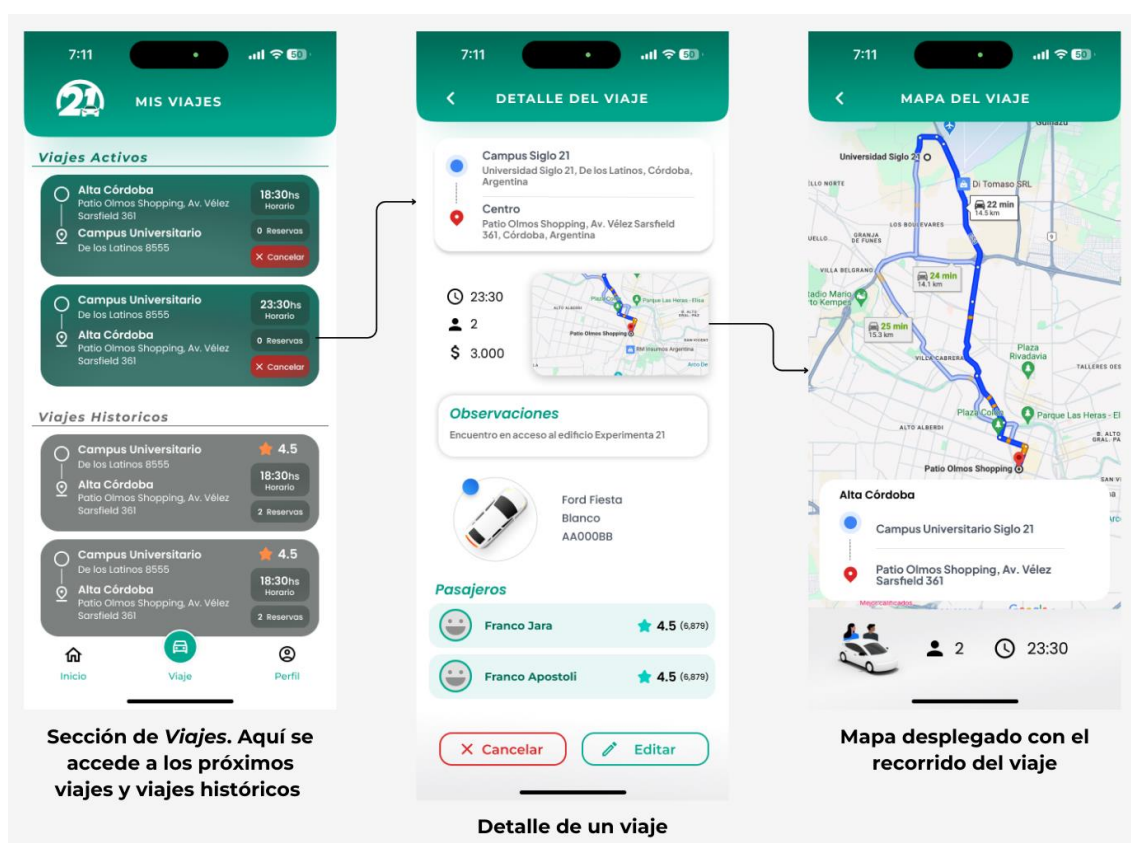
Figura 10 – Interfaces Creación De Un Viaje



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan las interfaces de usuario correspondientes al detalle de cada viaje registrado. El usuario con Rol Conductor cuenta con un apartado de Viajes, donde puede visualizar sus viajes programados y los viajes históricos, permitiendo acceder al detalle de cada uno.

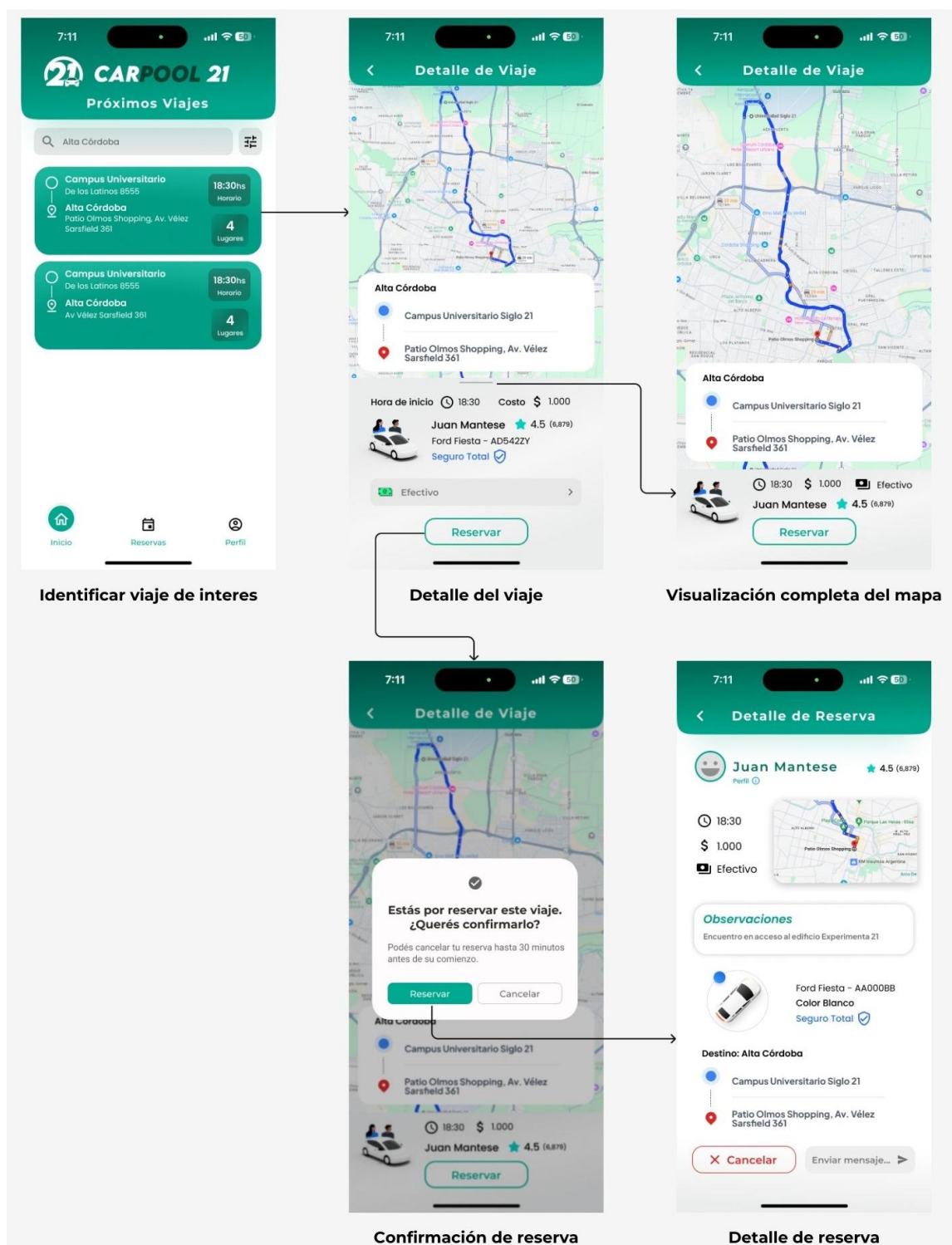
Figura 11 – Interfaces Detalle De Un Viaje



Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra las interfaces de usuario correspondientes al proceso de realización de una reserva por parte de un pasajero.

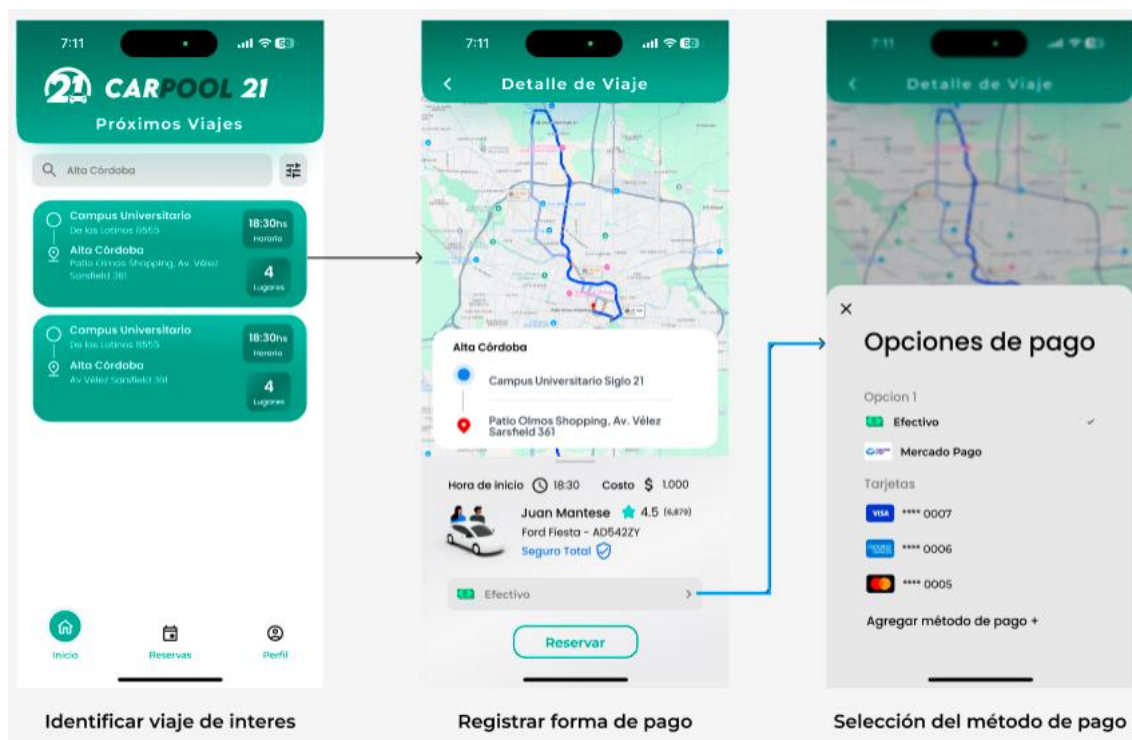
Figura 12 – Interfaces Realización De Reserva



Fuente: Elaboración propia

El siguiente proceso representa la elección de un medio de pago por parte del pasajero al momento de querer realizar una reserva.

Figura 13 – Interfaces Selección De Medio De Pago



Fuente: Elaboración propia

### *Diagrama De Arquitectura*

El sistema de movilidad estudiantil se desplegó sobre una arquitectura basada en los servicios de Amazon Web Services que interactúan entre sí para garantizar su seguridad, accesibilidad y disponibilidad.

La autenticación de usuarios es gestionada a través de Amazon Cognito, servicio configurado para verificar los datos académicos de los usuarios a través de la API proporcionada por la Universidad Siglo 21, asegurando que solo los miembros verificados de la comunidad universitaria puedan registrarse e iniciar sesión.

El backend de la aplicación es ejecutado mediante una instancia de Amazon EC2, la cual centraliza toda la lógica de negocio y funciona como un balanceador de carga que distribuye las solicitudes hacia Amazon ECS (Elastic Container Service). ECS se encarga de operar los contenedores que contienen los servicios del backend, incluyendo la lógica de negocio, las APIs, entre otros.

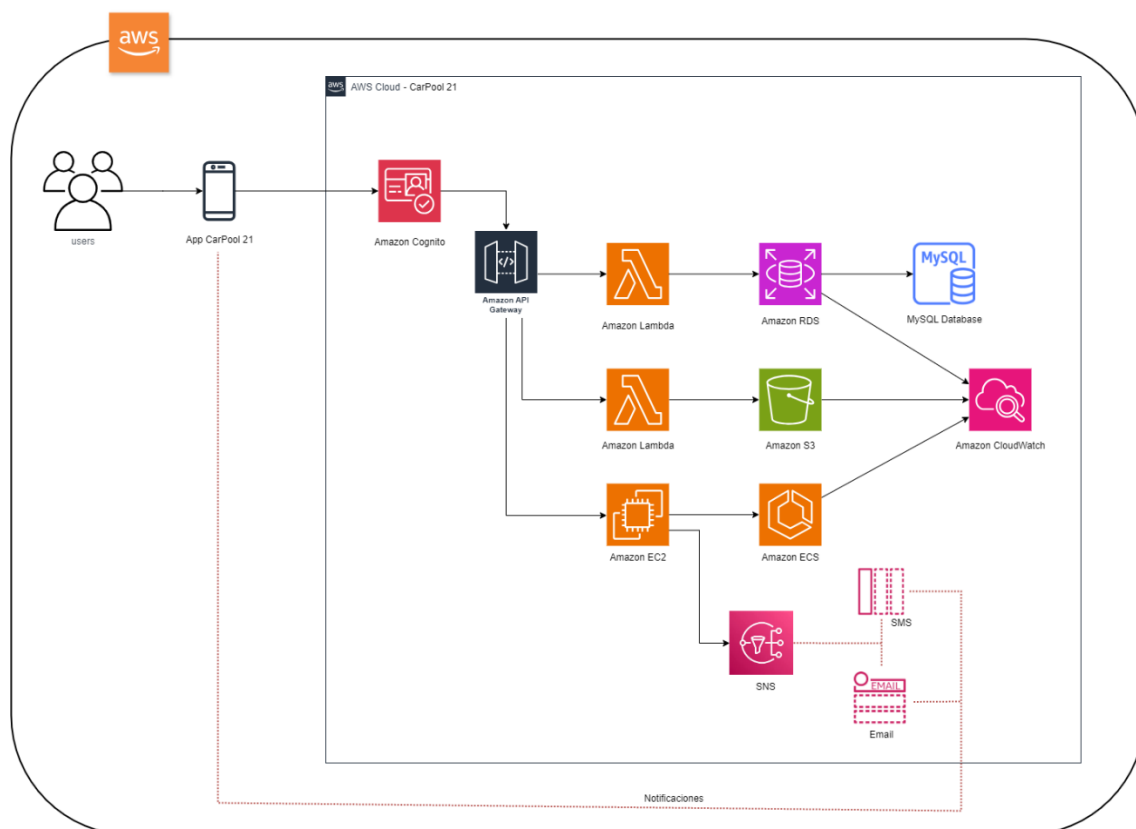
Así mismo, se utiliza Amazon API Gateway como entrada principal de todas las solicitudes dirigidas a la aplicación, recibiendo peticiones desde Amazon Cognito y trabajando conjuntamente con las diversas funciones lambda. Las funciones lambda del servicio AWS Lambda, se encargan de ejecutar la lógica de negocio y procesar las solicitudes de la aplicación, gestionando los viajes, reservas y datos personales.

Para el almacenamiento de datos, se utiliza Amazon RDS (Relational Database Service) conectada a una base de datos relacional MySQL, mientras que el almacenamiento de imágenes y documentos se emplea mediante Amazon S3 garantizando la disponibilidad y acceso a los recursos.

Además, para gestionar la comunicación y notificaciones con los usuarios en tiempo real a través de mensajes de texto y mails, se integra el servicio Amazon SNS (Service Notification Service). Todo el sistema es monitoreado a través del servicio Amazon CloudWatch, lo que permite un control y auditoria de las funciones de la aplicación.

En el siguiente diagrama se representa la arquitectura del sistema desplegado en los servicios de Amazon Web Services.

*Figura 14 – Diagrama De Arquitectura*



Fuente: Elaboración propia

## Seguridad

La seguridad en los sistemas de software juega un rol fundamental en la preservación de la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos en todo momento. En el entorno que se propone para la aplicación de movilidad estudiantil, se gestionan grandes volúmenes de información personal y financiera, por lo que resulta de gran importancia implementar técnicas de seguridad. El sistema debe proteger los datos del usuario, garantizar el acceso a la información de manera segura y minimizar los riesgos de vulnerabilidad de la aplicación.

### *Acceso A La Aplicación*

En el contexto del sistema de movilidad desarrollado para la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21, es crucial asegurar el acceso seguro y privado a la aplicación, garantizando que los usuarios puedan utilizar el servicio dentro de sus roles específicos y con los privilegios correspondientes.

Los usuarios de la comunidad estudiantil que quieran utilizar los servicios de la aplicación, deben registrarse en el sistema proporcionando sus datos personales, una dirección de correo electrónico válida que será utilizada como identificador único, una contraseña y los datos de un contacto de emergencia. Cuando el usuario se registra, el sistema automáticamente le asigna el rol de Pasajero otorgando acceso a todas las funcionalidades que este puede realizar, como la consulta y reserva de viajes.

Cuando el usuario define su contraseña, la misma debe cumplir con los siguientes criterios de seguridad:

- Contraseña alfanumérica de longitud mayor o igual a 8 caracteres.
- Contener al menos una letra minúscula y una letra mayúscula.
- Poseer al menos un carácter especial.
- Contar con al menos un número.
- No debe coincidir con contraseñas anteriormente utilizadas.

El cifrado y protección de las contraseñas de acceso se garantiza mediante la implementación de JSON Web Token (JWT), el cual proporciona una firma digital que garantiza la autenticidad de la información transmitida entre el cliente y el servidor, asegurando que la información transmitida no sea alterada o comprometida durante la comunicación.

Cuando el usuario inicia sesión en la aplicación, el sistema genera un token que contiene la información de autenticación cifrada. El token es utilizado para validar las solicitudes desencadenadas por las acciones del usuario en el sistema, eliminando la necesidad de almacenar la contraseña en cada interacción.

El sistema solicitará a los usuarios que actualicen su contraseña cada 6 meses para mantener un alto nivel de seguridad en cada cuenta. La nueva contraseña deberá cumplir las mismas condiciones de seguridad previamente mencionadas.

Cuando el usuario quiera ofrecer viajes en la aplicación, deberá registrar su primer vehículo en el sistema, para el cual se exigen los datos del mismo y los datos del seguro vigente. Cuando el registro del vehículo se complete de manera exitosa, el sistema asignará de manera automática un segundo rol al usuario, el rol de Conductor, otorgando acceso a todas las funcionalidades del sistema que permiten la creación de viajes.

La aplicación cuenta con los siguientes perfiles:

- Usuario Pasajero: Posee acceso limitado al sistema, permitiendo la consulta y reserva de un viaje, entre otras funcionalidades. Este es el rol por defecto de la aplicación cuando un usuario se registra.
- Usuario Conductor: Otorga todos los permisos relacionados a la gestión de viajes compartidos en la aplicación.
- Usuario Administrador: Perfil con acceso total al sistema. Responsable de realizar el control y mantenimiento del mismo, pudiendo realizar métricas y estadísticas del uso de la aplicación.

### *Política De Respaldo De Información*

Para resguardar la información utilizada en el sistema de movilidad estudiantil, se implementaron políticas de respaldo de la información utilizando los servicios de Amazon Web Services y un sistema de almacenamiento local NAS.

La base de datos MySQL elegida, estando alojada en el servicio Amazon RDS se respalda diariamente de manera automatizada utilizando las capacidades de backup nativas del servicio RDS. Aprovechando el almacenamiento que brinda Amazon S3, estos backups generados son almacenados garantizando la redundancia y durabilidad de la información gracias a la alta disponibilidad que proporciona S3 en diferentes zonas de disponibilidad.

De acuerdo a la documentación de Amazon RDS (2024), se expresa que:

El servicio crea y guarda automáticamente una copia de seguridad diaria de su instancia de base de datos. Las copias de seguridad automáticas están habilitadas por defecto y se realizan durante una ventana de mantenimiento definida, siendo este las 2am. Amazon RDS retiene las copias de seguridad automáticas durante el período de retención que especifique, que puede ser de 1 a 35 días, por lo que cada backup es almacenado en Amazon S3 para su persistencia.

Para complementar la política de respaldo de información implementada en Amazon RDS, se estableció un mecanismo adicional de resguardo con el fin de garantizar una mayor seguridad y disponibilidad de la información. El mismo consiste en que la última copia de seguridad generada automáticamente por Amazon RDS y almacenada en Amazon S3, es transferida y guardada en una instancia de Amazon EC2 cada 30 días. Aquí los datos son cifrados utilizando AES-256 (Advanced Encryption Standard de 256 bits) para proporcionar una capa de confidencialidad mayor.

El cifrado AES-256 (Advanced Encryption Standard con clave de 256 bits) es un algoritmo de encriptación simétrica ampliamente utilizado y recomendado por su alta seguridad y eficiencia. Es el algoritmo más potente adoptado por la industria, protegiendo los datos tanto en tránsito como en reposo, utilizado en varias aplicaciones como en los servicios S3 y RDS de Amazon Web Services (AWS Security, 2024).

Además, en paralelo, esta copia de seguridad es descargada en un sistema de almacenamiento privado local NAS, el cual se encuentra conectado directamente con Amazon S3. Este enfoque ofrece una capa extra de protección, facilitando la recuperación en caso de que ocurra un incidente tanto en la infraestructura de AWS como en los sistemas locales.

**Análisis De Costos**

Con el objetivo de evaluar los costos asociados al proyecto durante los 4 meses que se llevó a cabo, se detallan a continuación los principales identificados, incluyendo costos de desarrollo, costos operativos de hardware y software, así como los costos operativos mensuales y un resumen de los costos totales.

*Costos De Desarrollo*

De acuerdo al plazo con el que se llevó a cabo el proyecto y la complejidad del mismo, se tuvieron en cuenta los siguientes perfiles profesionales para el desarrollo e implementación.

*Tabla 45 – Costos De Desarrollo – Capital Humano*

| Rol                        | Honorarios Mensuales \$ | Meses de trabajo | Subtotal \$             |
|----------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| Desarrollador Frontend     | \$ 1.820.651,48         | 4                | \$ 7.282.605,92         |
| Desarrollador Backend      | \$ 1.918.860,89         | 4                | \$ 7.675.443,56         |
| Analista Funcional         | \$ 1.279.396,72         | 1                | \$ 1.279.396,72         |
| QA Tester                  | \$ 1.571.350,65         | 1                | \$ 1.571.350,65         |
| DevOps                     | \$ 2.355.092,01         | 1                | \$ 2.355.092,01         |
| <b>Total Desarrollo \$</b> |                         |                  | <b>\$ 18.743.888,86</b> |

Fuente: Elaboración propia

La información recolectada con la remuneración mensual estimada para cada profesional, fue recuperada del Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la provincia de Córdoba el día 11 de octubre del 2024 (CPCIPC, 2024).

### Costos Operativos

A continuación, se detallan los costos operativos iniciales que se tuvieron en cuenta para la puesta en marcha del proyecto, incluyendo las inversiones necesarias en materia de Software y Hardware, tales como licencias de software y equipos necesarios para la implementación de la infraestructura local del sistema de almacenamiento NAS. Se presenta: el recurso utilizado, la cantidad requerida de cada recurso, su costo unitario y su costo total.

Para los gastos representados en dólares, se ha tomado como referencia el valor del dólar oficial para venta según el Banco Central de la República Argentina (BCRA, 2024) al día 11 de octubre del 2024, siendo 1 dólar estadounidense equivalente a \$998,5 pesos AR.

Tabla 46 – Costos Operativos

| Recurso                                                           | Fuente                                                                                                                                                                                                                                                                        | Cantidad | Costo Unitario \$           | Costo Total \$              |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------------|
| MacBook Air para el desarrollo<br><br>Licencia Mac OS             | <a href="https://www.apple.com/shop/buy-mac/macbook-air/13-inch-midnight-apple-m3-chip-with-8-core-cpu-and-10-core-gpu-16gb-memory-512gb">https://www.apple.com/shop/buy-mac/macbook-air/13-inch-midnight-apple-m3-chip-with-8-core-cpu-and-10-core-gpu-16gb-memory-512gb</a> | 3        | USD 1.500<br>(\$ 1.497.750) | USD 4.500<br>(\$ 4.493.250) |
| Synology DiskStation DS1821+<br><br>Sistema de almacenamiento NAS | <a href="https://www.amazon.com/Synology-DiskStation-DS1821-Diskless-8-bay/dp/B08PKLKKVZ">https://www.amazon.com/Synology-DiskStation-DS1821-Diskless-8-bay/dp/B08PKLKKVZ</a>                                                                                                 | 1        | USD 1.000<br>(\$ 998.500)   | USD 1.000<br>(\$ 998.500)   |
| Cisco Catalyst 2960-X<br><br>Switch de red                        | <a href="https://www.amazon.com/Cisco-Catalyst-WS-C2960X-48FPS-L-Certified-Refurbished/dp/B07PB1K">https://www.amazon.com/Cisco-Catalyst-WS-C2960X-48FPS-L-Certified-Refurbished/dp/B07PB1K</a>                                                                               | 1        | USD 131<br>(\$ 130.803,5)   | USD 131<br>(\$ 130.803,5)   |
| Fortinet FortiGate 60F                                            | <a href="https://www.amazon.com/-/es/FortiGate-60F-">https://www.amazon.com/-/es/FortiGate-60F-</a>                                                                                                                                                                           | 1        | USD 266<br>(\$ 265.601)     | USD 266<br>(\$ 265.601)     |

|                                              |                                                                                                                                                                             |   |            |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|-----------------------|
| Firewall para protección de red              | Firewall-Appliance-dispositivo-suscripci%C3%B3n/dp/B07ZZMFWJ7?th=1                                                                                                          |   |            |                       |
| UPS APC Power Saving Back-UPS PRO 900 BR900G | <a href="https://www.venex.com.ar/ups/ups-apc-power-saving-back-ups-pro-900-br900g.html">https://www.venex.com.ar/ups/ups-apc-power-saving-back-ups-pro-900-br900g.html</a> | 1 | \$ 380.000 | \$ 380.000            |
| <b>Total Costos Operativos \$</b>            |                                                                                                                                                                             |   |            | <b>\$ 6.268.154,5</b> |

Fuente: Elaboración propia

### *Costos Operativos Mensuales*

Se presentan los costos mensuales de infraestructura necesarios para el funcionamiento del proyecto, siendo desglosados y calculados para el periodo de 4 meses de desarrollo. Los costos incluyen los alquileres de los servicios de Amazon Web Services para el despliegue de infraestructura, la gestión de la base de datos y los correspondientes backups, así como la publicación de la aplicación en las tiendas virtuales Android e IOS.

*Tabla 47 – Costos Operativos Mensuales En Infraestructura*

| Recurso               | Fuente                                                            | Cantidad                  | Costo \$                | Total \$ por 4 meses        |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| EC2 Instance          | <a href="https://calculator.aws/#/">https://calculator.aws/#/</a> | 1 instancia               | USD 60<br>(\$ 59.910)   | USD 240<br>(\$ 239.640)     |
| Amazon ECS            |                                                                   | 1 instancia               | USD 72<br>(\$ 71.892)   | USD 288<br>(\$ 287.568)     |
| Amazon RDS para MySQL |                                                                   | 1 base de datos con 100gb | USD 850<br>(\$ 848.725) | USD 3.400<br>(\$ 3.394.900) |
| Amazon S3             |                                                                   | 1                         | USD 10<br>(\$ 9.985)    | USD 40<br>(\$ 39.940)       |
| Amazon Lambda         |                                                                   | 2 funciones lambdas       | USD 20<br>(\$ 19.970)   | USD 80<br>(\$ 79.880)       |
| Amazon CloudWatch     |                                                                   | 1 monitoreo               | USD 15<br>(\$ 14.977,5) | USD 60<br>(\$ 59.910)       |
| Amazon Cognito        |                                                                   | 50.000 usuarios           | USD 0                   | USD 0                       |

|                                             |                                                                                                                               |                                  |                                  |                                  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Amazon SNS                                  | <a href="https://calculator.aws/#/">https://calculator.aws/#/</a>                                                             | 10.000 SMS<br>Email sin<br>costo | USD 260<br>(\$ 259.610)          | USD 1.040<br>(\$ 1.038.440)      |
| API Gateway                                 |                                                                                                                               | 5.000.000<br>solicitudes         | USD 12<br>(\$ 11.982)            | USD 48<br>(\$ 47.928)            |
| Licencia de<br>desarrollo en<br>Apple Store | <a href="https://developer.apple.com/programs/">https://developer.apple.com/programs/</a>                                     | 1 apk                            | USD 99<br>(\$ 98.851,5)<br>anual | USD 99<br>(\$ 98.851,5)<br>anual |
| Licencia de<br>desarrollo en<br>Play Store  | <a href="https://support.google.com/googleplay/android-developer">https://support.google.com/googleplay/android-developer</a> | 1 apk                            | USD 25<br>(\$ 24.962,5)<br>anual | USD 25<br>(\$ 24.962,5)<br>anual |
| <b>Total Operativo Mensual USD</b>          |                                                                                                                               |                                  | <b>\$ 1.420.865</b>              | <b>\$ 5.312.020</b>              |

Fuente: Elaboración propia

### *Resumen De Costos Totales Del Proyecto*

Para comprender los costos totales del proyecto, se presenta la siguiente tabla con el resumen de inversión inicial para el desarrollo del proyecto, considerando que el mismo se llevó a cabo en un periodo de 4 meses, incluyendo el costo del capital humano necesario para el desarrollo, la inversión mensual en infraestructura para el despliegue del proyecto y los servicios requeridos.

*Tabla 48 – Costos Totales Del Proyecto*

| Concepto                                      | Costo Total \$          |
|-----------------------------------------------|-------------------------|
| Costos de desarrollo – Capital Humano         | \$ 18.743.888,86        |
| Costos operativos iniciales                   | \$ 6.268.154,5          |
| Costos operativos mensuales - Infraestructura | \$ 5.312.020            |
| <b>Monto Total Requerido en \$</b>            | <b>\$ 30.324.063,36</b> |

Fuente: Elaboración propia

## Análisis De Riesgos

En este apartado, se presentan los riesgos identificados que podrían afectar el desarrollo y la ejecución del proyecto de movilidad estudiantil. En base a este análisis, se realizó una evaluación de las variables de probabilidad e impacto de cada riesgo, con el objetivo de proporcionar una visión clara y completa de las posibles amenazas que pueden comprometer los objetivos y resultados del proyecto.

Además, se ha diseñado un plan de contingencia para cada riesgo detectado, orientado a mitigar, transferir o aceptar el impacto potencial. Este análisis se enfoca en priorizar los riesgos de mayor impacto utilizando el principio de Pareto, lo que permite enfocar esfuerzos en el 20% de los riesgos que podrían causar el 80% de los problemas.

*Tabla 49 – Riesgos Identificados Del Proyecto*

| Tipo     | Riesgo                                        | Causa                                                                                                                                                      | Probabilidad | Impacto |
|----------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|
| Proyecto | Problemas técnicos y cambio de requerimientos | Se pueden experimentar retrasos en el desarrollo del proyecto debido a problemas técnicos, cambios en los requerimientos o falta de recursos.              | Baja         | Alto    |
| Proyecto | Estimación                                    | El error en la estimación de los tiempos de desarrollo e implementación puede ser significativo, lo que retrasaría la entrega del proyecto.                | Media        | Alto    |
| Proyecto | Escalabilidad del proyecto                    | Problemas de escalabilidad del proyecto debido a la falta de planificación de crecimiento del mismo, así como el mal desarrollo de las bases del proyecto. | Media        | Medio   |
| Proyecto | Personal técnico capacitado                   | Dada la naturaleza del proyecto, puede ser difícil conseguir personal calificado en tecnologías como Flutter, AWS e integraciones con APIs                 | Baja         | Medio   |

|            |                                         |                                                                                                                                                                            |      |          |
|------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
| Técnico    | Problemas de integración                | La integración con APIs, Google Maps y servicios de la nube de AWS pueden presentar complicaciones técnicas.                                                               | Alta | Alto     |
| Técnico    | Infraestructura de AWS                  | Existe la posibilidad de que los servicios de AWS experimenten interrupciones, afectando la disponibilidad del sistema.                                                    | Baja | Alto     |
| Seguridad  | Vulnerabilidad de los datos del usuario | Existe el riesgo de que los datos de los usuarios no estén debidamente protegidos, lo que podría derivar en brechas de seguridad o filtración de información.              | Baja | Muy Alto |
| Financiero | Presupuesto del proyecto                | Los costos relacionados con el desarrollo, despliegue y mantenimiento del sistema pueden superar el presupuesto inicial en caso de variaciones o aumento de los servicios. | Baja | Medio    |
| Legal      | Normativas Legales                      | El proyecto debe cumplir con las normativas de protección de datos y circulación de la ciudad de Córdoba, las cuales pueden sufrir modificaciones.                         | Baja | Muy Alto |

Fuente: Elaboración propia

### *Matriz De Riesgo*

La siguiente matriz, muestra la clasificación de los posibles riesgos del proyecto en función de: la probabilidad de que el riesgo ocurra y el impacto que este tendría. Ofrece una representación visual que permite identificar rápidamente aquellos riesgos que presentan un mayor grado de criticidad, permitiendo priorizar las áreas que requieren mayor atención.

Tabla 50 – Matriz De Probabilidad E Impacto

| Exposición   |          |      | Gravedad (impacto) |      |       |      |          |
|--------------|----------|------|--------------------|------|-------|------|----------|
|              |          |      | Muy Bajo           | Bajo | Medio | Alto | Muy Alto |
| Probabilidad | Muy Alta | 100% | 1                  | 2    | 3     | 4    | 5        |
|              |          | 90%  | 0,9                | 1,8  | 2,7   | 3,6  | 4,5      |
|              | Alta     | 80%  | 0,8                | 1,6  | 2,4   | 3,2  | 4        |
|              |          | 70%  | 0,7                | 1,4  | 2,1   | 2,8  | 3,5      |
|              | Media    | 60%  | 0,6                | 1,2  | 1,8   | 2,4  | 3        |
|              |          | 50%  | 0,5                | 1    | 1,5   | 2    | 2,5      |
|              | Baja     | 40%  | 0,4                | 0,8  | 1,2   | 1,6  | 2        |
|              |          | 30%  | 0,3                | 0,6  | 0,9   | 1,2  | 1,5      |
|              | Muy Baja | 20%  | 0,2                | 0,4  | 0,6   | 0,8  | 1        |
|              |          | 10%  | 0,1                | 0,2  | 0,3   | 0,4  | 0,5      |

Fuente: Elaboración propia

### *Análisis Cualitativo De Riesgos*

Para cuantificar la potencial frecuencia y magnitud de los riesgos del proyecto identificados previamente, se llevó a cabo el análisis cuantitativo de los riesgos donde se pudo evaluar numéricamente la probabilidad de ocurrencia e impacto de cada uno de los mismos. A través de este análisis, se buscó facilitar la gestión de los riesgos y optimizar la toma de decisiones en la planificación y ejecución del proyecto. Esta evaluación es acompañada de un plan de contingencia que busca mitigar los riesgos más críticos, garantizando el éxito y continuidad del mismo.

En la siguiente tabla, se pueden observar los riesgos ponderados y ordenados según la mayor probabilidad de ocurrencia.

*Tabla 51 – Matriz De Riesgo Con Probabilidad E Impacto Asociados*

| Riesgo                                        | Probabilidad % | Impacto |
|-----------------------------------------------|----------------|---------|
| Problemas de integración                      | 80%            | 4       |
| Estimación                                    | 50%            | 4       |
| Problemas técnicos y cambio de requerimientos | 45%            | 4       |
| Normativas Legales                            | 30%            | 5       |
| Escalabilidad del proyecto                    | 30%            | 3       |
| Vulnerabilidad de los datos del usuario       | 22%            | 5       |
| Infraestructura de AWS                        | 20%            | 4       |
| Presupuesto del proyecto                      | 20%            | 3       |
| Personal técnico capacitado                   | 10%            | 3       |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la matriz de riesgo con probabilidades acumuladas del proyecto, basado en el cálculo de la exposición al riesgo. Siguiendo la ponderación establecida para cada riesgo, se procedió a calcular el grado de exposición, el porcentaje y el acumulado para representar de manera más clara la relación entre los riesgos.

*Tabla 52 – Matriz De Riesgo Con Probabilidades Acumuladas*

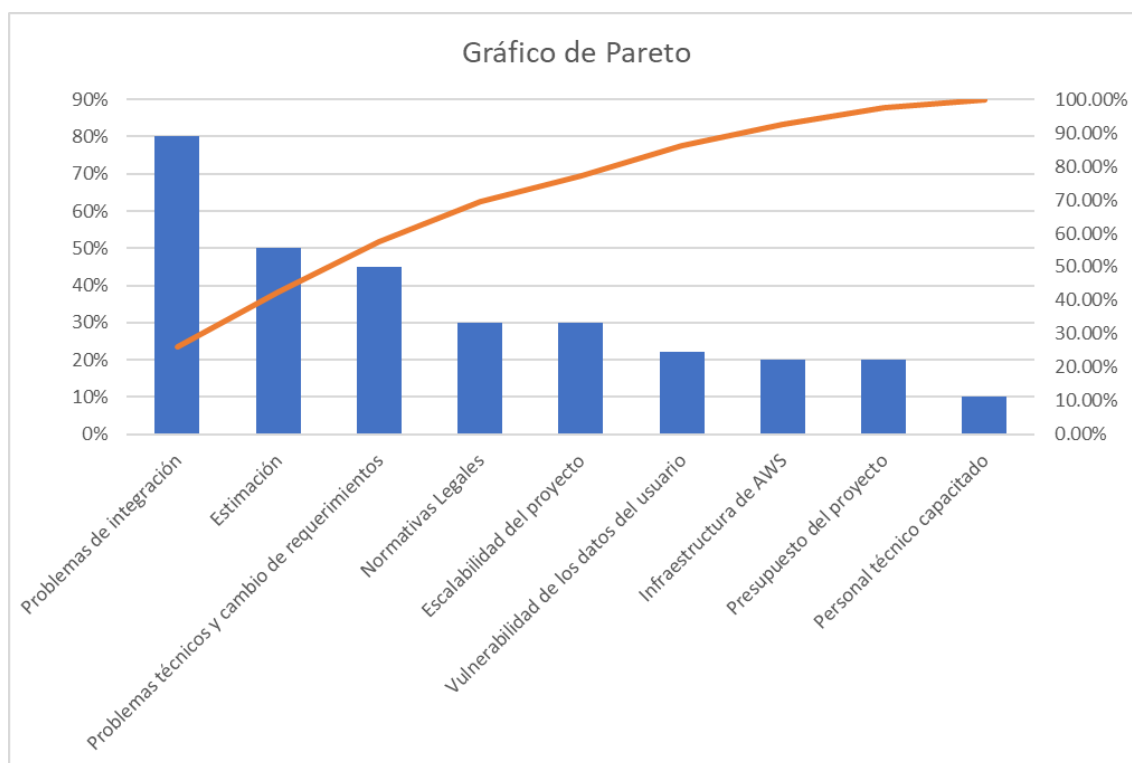
| Riesgo                                        | Probabilidad de ocurrencia | Efecto o Impacto | Grado de Exposición | Porcentaje % | Acumulado % |
|-----------------------------------------------|----------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Problemas de integración                      | 80%                        | 4                | 3,2                 | 26,23%       | 26,23%      |
| Estimación                                    | 50%                        | 4                | 2                   | 16,39%       | 42,62%      |
| Problemas técnicos y cambio de requerimientos | 45%                        | 4                | 1,8                 | 14,75%       | 57,38%      |
| Normativas Legales                            | 30%                        | 5                | 1,5                 | 12,30%       | 69,67%      |
| Escalabilidad del proyecto                    | 30%                        | 3                | 0,9                 | 7,38%        | 77,05%      |

|                                         |     |   |     |       |        |
|-----------------------------------------|-----|---|-----|-------|--------|
| Vulnerabilidad de los datos del usuario | 22% | 5 | 1,1 | 9,02% | 86,07% |
| Infraestructura de AWS                  | 20% | 4 | 0,8 | 6,56% | 92,62% |
| Presupuesto del proyecto                | 20% | 3 | 0,6 | 4,92% | 97,54% |
| Personal técnico capacitado             | 10% | 3 | 0,3 | 2,46% | 100%   |

Fuente: Elaboración propia

Habiendo identificado los riesgos y su probabilidad de ocurrencia, se decidió aplicar el principio de Pareto, el cual permite una visualización simplificada de la importancia de cada uno de estos riesgos. Para ello, se desarrolló el diagrama de Pareto identificando el 20 % de los riesgos que tienen el potencial de causar el 80 % de los problemas en el proyecto.

Figura 15 – Gráfico De Pareto



Fuente: Elaboración propia

### *Plan De Contingencia*

En el diagrama de Pareto se logró representar aquellos riesgos que pueden afectar el proyecto. A partir del análisis reflejado en el diagrama, se identificaron los riesgos con mayor exposición cuya probabilidad e impacto en el proyecto es más alta, para los cuales, se llevó a cabo la creación de un plan de contingencia enfocado en cada uno de estos riesgos como estrategia para minimizar su efecto y garantizar la continuidad del proyecto.

A continuación, se presenta el plan de contingencia:

*Tabla 53 – Plan De Contingencia*

| Riesgo                                        | Causa                                                                                                                                              | Plan de Contingencia                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemas de integración                      | La integración con APIs, Google Maps y servicios de la nube de AWS pueden presentar complicaciones técnicas.                                       | Contar con una fase frecuente de testing dedicado a las pruebas de integración con APIs y servicios en la nube.                                                                                                                                                          |
| Estimación                                    | El error en la estimación de los tiempos de desarrollo e implementación puede ser significativo, lo que retrasaría la entrega del proyecto.        | Revisar periódicamente el cronograma de desarrollo y comparar las estimaciones iniciales con el progreso real del proyecto, implementando reajustes de los tiempos en caso de ser necesario.                                                                             |
| Problemas técnicos y cambio de requerimientos | Se pueden experimentar retrasos en el desarrollo del proyecto debido a problemas técnicos, cambios en los requerimientos o falta de recursos.      | Establecer un proceso formal para la gestión de cambios que requiera la aprobación de cualquier modificación en los requerimientos, e incorporar las entregas iterativas del proyecto para identificar los cambios y priorizarlos sin afectar el cronograma establecido. |
| Normativas Legales                            | El proyecto debe cumplir con las normativas de protección de datos y circulación de la ciudad de Córdoba, las cuales pueden sufrir modificaciones. | Monitorear las normativas locales y nacionales relacionadas con la protección de datos y transporte privado de pasajeros. Contar con asesoría legal especializada en regulaciones y normas vigentes.                                                                     |
| Escalabilidad del proyecto                    | Problemas de escalabilidad del proyecto debido a la falta de planificación de                                                                      | Definir una buena arquitectura base desde el inicio del proyecto, planificando el crecimiento del                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                              |                                                                                                                                                                             |
|--|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | crecimiento del mismo, así como el mal desarrollo de las bases del proyecto. | sistema sin poner en riesgo el rendimiento y disponibilidad del mismo. Monitorear la infraestructura y recursos utilizados en AWS para ajustarlos en caso de ser necesario. |
|--|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Elaboración propia

## Conclusión

El presente trabajo, desarrollado en el contexto de movilidad para la comunidad estudiantil de la Universidad Siglo 21, fue concebido con el propósito de resolver una problemática recurrente: la falta de alternativas eficientes, seguras y accesibles para la gestión de desplazamiento de los estudiantes.

A partir de la observación e indagación exhaustiva de los medios de transporte utilizados por los estudiantes de la comunidad universitaria, se identificaron los principales inconvenientes que estos enfrentan, entre los que podemos destacar la baja frecuencia y la escasa disponibilidad del transporte público, el alto costo del transporte privado y la inseguridad en horarios nocturnos. En respuesta a estos desafíos, se planteó el desarrollo de una aplicación móvil que permitiera conectar a los estudiantes que poseen vehículos disponibles, con aquellos que necesitan trasladarse desde o hacia las sedes universitarias de la Siglo 21.

Los objetivos planteados para este proyecto incluyeron, entre otros, la exploración sobre los patrones de movilidad estudiantil, el análisis de las dificultades relacionadas con el transporte y la creación de una solución tecnológica que permitiera la organización de viajes compartidos en la comunidad universitaria. A lo largo del desarrollo del proyecto, se logró cumplir con los objetivos planteados a través de una planificación estratégica basada en el uso de la metodología ágil SCRUM y la elección de tecnologías como Flutter para el frontend, NestJS para el backend y AWS Services para el despliegue de la infraestructura. Además, se integraron APIs externas como Google Maps para la gestión de rutas y Mercado Pago para el manejo de transacciones, lo que permitió ofrecer una solución completa y robusta a los usuarios.

Desde una perspectiva profesional, este proyecto me permitió aplicar de manera efectiva gran parte de los conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera en ingeniería. El manejo de herramientas de desarrollo modernas y la gestión de proyectos ágiles a gran escala aprendidos durante mi formación, me permitieron enfrentar y resolver problemas técnicos, como así también la buena organización y planificación de los entregables del proyecto. Gracias a la buena formación académica impartida por la universidad, pude realizar la toma de decisiones informadas bajo presión y optimizar soluciones en escenarios complejos.

### **Demo**

A continuación, se proporciona el enlace con el acceso a la demo funcional de la aplicación:

<https://drive.google.com/drive/folders/1L1prBKDP8AOCMyY-a8wJXCc905SfK7Kt?usp=sharing>

## Referencias

- Amazon RDS (2024). *Introducción a las copias de seguridad*. Recuperado de [https://docs.aws.amazon.com/es\\_es/AmazonRDS/latest/UserGuide/USER\\_WorkingWithAutomatedBackups.html](https://docs.aws.amazon.com/es_es/AmazonRDS/latest/UserGuide/USER_WorkingWithAutomatedBackups.html)
- Amazon Web Services, Inc. (2024). *Documentación de Amazon Web Services*. Recuperado de <https://aws.amazon.com/what-is-aws/>
- Anónimo, ElDoce.tv. (2024). *Los colectivos urbanos se sumaron al paro hasta la medianoche*. Recuperado de <https://eldoce.tv/politica/2024/01/24/dejaron-de-circular-los-colectivos-urbanos-cuando-se-restablece-el-servicio-en-cordoba/>
- Anónimo, ElDoce.tv. (2024). *Demoras de más de una hora, colectivos saturados y en mal estado*. Recuperado de <https://eldoce.tv/actualidad/2024/04/08/demoras-de-mas-de-una-hora-colectivos-saturados-y-en-mal-estado-asi-viajan-los-cordobeses-en-la-ex-ersa/>
- Apple Inc. (2024). *App Store Connect Help*. Recuperado de <https://developer.apple.com/app-store-connect/>
- AWS Security (2024). *The importance of encryption and how AWS can help*. Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/blogs/security/importance-of-encryption-and-how-aws-can-help/>
- BCRA (2024). *Tipo de cambio minorista*. Recuperado de [https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Tipo\\_de\\_cambio\\_minorista\\_2.asp](https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Tipo_de_cambio_minorista_2.asp)
- Cabify España S.L.U. (2021). *¿Qué es Cabify?* Recuperado de <https://help.cabify.com/hc/es/articles/360021372159--Qu%C3%A9-es-Cabify>
- Cadena 3. (2024). *Transporte: según la Municipalidad, el nuevo sistema comenzará en marzo de 2025*. Recuperado de [https://www.cadena3.com/noticia/viva-la-radio/transporte-segun-la-municipalidad-el-nuevo-sistema-comenzara-en-marzo-de-2025\\_388173](https://www.cadena3.com/noticia/viva-la-radio/transporte-segun-la-municipalidad-el-nuevo-sistema-comenzara-en-marzo-de-2025_388173)

- CPCIPC (2024). *Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba*. Recuperado de <https://cpcipc.org.ar/honorarios-recomendados/>
- Didi, (2024). *About Us*. Recuperado de <https://www.didiglobal.com/about-didi/about-us>
- Google Inc. (2024). *Google Maps Platform Documentation*. Recuperado de <https://developers.google.com/maps/documentation>
- Kamil Myśliwiec. (2017), *Documentación de NestJs*, Recuperado de <https://docs.nestjs.com/v4/>
- Ken Schwaber and Jeff Sutherland. (2020). *La Guía de SCRUM*.
- MercadoLibre S.R.L. (2024). *Documentación de la API de Mercado Pago*. Recuperado de <https://www.mercadopago.com.ar/developers/es/docs/checkout-api/landing>.
- Ministro de gobierno de la Provincia (2023). *Transporte De Personas: Regula Servicio Privado*. ORDENANZA No 6728
- NodeJs. (2024). *Documentación oficial de Node.js*. Recuperado de <https://nodejs.org/en/learn/getting-started/introduction-to-nodejs>.
- OMS, World Health Organization. (2024). *Transport has a profound impact on human health*. Recuperado de <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/healthy-urban-environments/transport>.
- Oracle Corporation. (2024). *MySQL Reference Manual*. Recuperado de <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/what-is-mysql.html>.
- TypeORM. (2024). *How to get started with TypeORM in a NodeJS Typescript application*, Recuperado de <https://typeorm.io/>.
- Uber Insurance Details. (2024). *Seguro para ayudarle a protegerse*. Recuperado de <https://www.uber.com/us/en/drive/insurance/>
- Uber Safety Report. (2023). *Nuestro compromiso con la seguridad*. Recuperado de <https://www.uber.com/es/en/safety/>.
- Uber Technologies Inc. (2015). *Pero al fin de cuentas, ¿Qué es Uber y cómo se usa?* Recuperado de <https://www.uber.com/es-CL/blog/que-es-uber/>.

Universidad Siglo 21. (2024). *MODELO ACADÉMICO - ACADEMIA 21*. Recuperado de <https://contenidos.21.edu.ar/microsites/reglamento/index.php?put=4-1-estructura-academica>.

Windmill, E. (2020). *Flutter in Action (1st ed.)*. Manning Publications.